第38回日韓技術士会議資料

2008.09.29

第 38 回日韓技術士会議開催にあたって

社団法人　日本技術士会
会長　　　高橋　修

第 38 回日韓技術士会議を、ここ新潟県新潟市で開催するにあたり、一言ご挨拶申し上げます。本日は、韓国技術士会　李　庭　満　会長はじめ多くの韓国技術士の方々にご参加いただいております。韓国からはるばる新潟市にお越しいただきました韓国技術士会の皆様を心から歓迎いたします。また、ご来賓として開催地であります新潟県の泉田裕彦知事、昨年政令都市となった新潟市の篠田昭市長、それに、国からは国土交通省北陸地方整備局の吉野清文局長にご臨席を賜っております。誠にありがとうございます。日本技術士会会員の方々も全国から大勢のご参加をいただき、日韓技術士会議が本年もこのように盛大に開催されますことを、心より嬉しく思っております。

昨年は Seoul 特別市にて開催し、「東アジア（Asia）の人類の幸せのために　環境保全と日韓技術士の役割」をメインテーマに掲げて有意義な議論が展開され、大きな成果が得られました。今回は「東北アジア（Asia）の発展のための技術士の役割　　物・知・人の交流へ向けて」であります。このテーマで東北アジア全域に視野を広げ、物資・知識・人材の交流を活発化し、環境保全問題をはじめとする諸課題にも協力して対処しなければなりません。本会議を通して、活発そして有意義な議論が展開されることを期待しております。

新潟市を中心とした 2,000ｋm² の広さを持つ越後平野は、日本一の穀倉地帯となり、世界のブランド米である「こしひかり」の大産地となっておりますが、かつては、越後平野は信濃川の氾濫被害を頻繁に受ける排水不良の大湿地帯でありました。信濃川は流域面積 11.900ｋm²（日本第 3 位）、流路長 367ｋm（日本第１位）の大河川であります。この信濃川の氾濫から越後平野を守るため、1870 年代から大河津分水路が計画されましたが、難工事のため本格的工事は 1909 年に始められ、幾多の困難を克服して 1922 年初めての通水が行われました。その後、補修工事が繰り返され、1931 年にようやく完成にこぎつけております。この大河津分水と排水改良により、越後平野の湿田が今日の穀倉地帯に変貌したものです。まさに、技術が自然を制御したのです。近年、施設の老朽化により、信濃川の洗い堰が改修され、現在は、分水路の可動堰が改修中となっております。今回、会議後の研修コースに大河津分水施設の視察も含まれています。興味のある方は是非ご参加いただき、先人たちの偉業に思いを馳せていただきたいと思います。

2004 年 10 月に新潟県中越地震が発生し、周辺市町村に甚大な被害をもたらしました。また、3 年後の 2007 年 7 月には新潟県中越沖地震が発生し、震源に近かった柏崎市にある

原子力発電所にも大きな影響を与えました。原子炉等本体への影響は限定的で安全は保たれましたが、周辺施設に火災等の被害がありました。原子力発電所は、地震後 1 年以上経過した現在でも原子炉の運転を止め、入念な安全点検を継続しているところです。

原子力発電所の運転再開には、地域住民そして自治体の十分な理解と協力が必要であり、そのための努力は惜しむべきではないと思いますが、時として原子力発電所の反対に固執する人々のため多大な時間と労を費やされるのは残念なことであります。技術士としては、公益確保の観点から、他の原子力発電所と同等またはそれ以上の安全性が確認されたら、速やかに運転が再開されることを願っております。

技術や技術者倫理に国境はありません。今後もこの日韓技術士会議を通して、日韓の技術交流の絆を強め、結果として東北アジアをはじめ世界の平和と繁栄に貢献していきたいと願っております。

最後になりましたが、本会議の開催にあたり、このように立派な準備をしていただきました日本技術士会北陸支部、日韓技術士会議実行委員会の皆様に厚く御礼申し上げますと共に、本会議を通じて両国技術士会のますますの発展を祈念いたしまして、私の挨拶とさせていただきます。

基調報告

海を越えてお集まりいただいた李庭満会長はじめ、大勢の韓国の技術士の皆さん、そして日本の全国各地からお出掛けくださった技術士の皆さんをお迎えし、本日ここに第３８回日韓技術士会議を開催出来ましたことは、主催した１人として感慨無量のものであります。

と申しますのは、第２２回会議が１６年前の１９９２年に初めて両国の首都を離れ、地方都市で開催されたのがこの新潟市であります。この時、今まで数十人だった会議の参加者数が飛躍的に増え、１００人を数えました。その後さらに増え続け、現在では３００人をはるかに超えるようになり、日本技術士会においては毎年開催の技術士全国大会に次ぐ一大行事となっております。

お陰様で開催地新潟市も８０万人の人口を超え、政令指定都市として北東亜細亜の玄関口と自認し、努力しているところであります。なお、初回から今回開催までの会議の模様はこの会場に展示しております。

さて、昨年１０月の第３７回韓国での会議からこの１年の活動についてご報告します。日本側でほぼ毎月実行委員会を開催し、韓国の経済、社会の情勢を把握し、日本とすり合せ、産業構造を含む調査研究を行ったり、会議に向けての準備を行っております。

両国間では、1月末に韓国の朴慶夫委員長の来港による両国委員長基本打合せを行いました。また、４月中旬、韓国において日韓合同委員会が開かれ、会議の主題など基本的事項の決定を見ました。６月初旬には、新潟市や佐渡島を中心に現地調査が行われ、事務局を通しての打合せや両国委員長による直接交渉も行われました。以前にもまして頻繁に両国委員の接触が行われ、この会議の成功を通じて両国技術士の明るい未来を目指しているところであります。

現在では、両国民の往来は民間交流が急速に拡大された結果、５００万人に近づいて参りました。近い将来、これが更に進むものと思います。民俗的や文化的には全く親戚と位置付けられ、例えば、旅先の欧米などで出会うとお互いに親近感を覚えるのも共通することだと思います。両国は実に近距離に位置しております。それにもかかわらず、様々な政治や外交問題のため、互いに本音が露出出来ない部分が少なくありませんが、その点、文化や技術交流においては、交流の時間経過とともに率直な感情を吐露し、隠したり飾りをつけたりしないでやり取り出来る段階にまで進んでおります。故に、難しい問題より一歩先んじて両国での技術の諸問題を検討出来るのです。この打ちとけた交流が両国の技術の発展に直接関わり、やがて両国の国力に大きく寄与し、それが北東亜細亜のさらなる発展へと広がることと確信しております。

本日はかくも沢山の方々をお迎えして１年に１度の会議を開催出来ましたことを改めて御礼申し上げ、基調報告とさせていただきます。ありがとうございました。

２００８年9月２9日

（社）日本技術士会　日韓技術士会議実行委員会　委員長　中山輝也

北東アジア発展のための技術士の役割
物、知、人の交流に向けて
―北東アジア（Asia)発展方策―

三橋　郁雄　（建設部門）

概要

この論文は世界経済の大きな流れを概観した上で、その流れに沿う北東アジア（Asia)の発展方策について提案を行うと共に、その提案の実現に向けての動きを述べたものである。中国東北地域の陸封状況を解消し、中国人 6500 万人が日本海（東海）に積極的に出て来られる状況を作り出すことが北東アジア（Asia)の発展上重要であるとし、その具体化に向けて 6 段階施策を述べた。その一部が現在、日本中国韓国ロシア(Russia)の 4 カ国関係者が参加している日本海（東海）横断フェリー（Ferry)航路開設に向けての事業であり、北東アジア（Asia)大陸部対岸と日本との接続である。まだ挑戦中の事業であるが、今後、北東アジア（Asia)で数多く取組まなければならない多国間協力の魁を成すものと考えている。

Abstract

This paper outlines development policy of Northeast Asia based on the overview of great momentum in the global economy, and, in addition, deals with measures to actualization of the policy. It is very important from the viewpoint of economic development of Northeast Asia that landlocked situation of northeastern part of China will be mitigated to lead the Chinese people of 65 million to Japan Sea (East Sea). As a countermeasure to be taken, we propose 6 stage plan. As part of the plan, there is a ferry service project crossing Japan Sea (East Sea) for the purpose of connection between Japan and continental Northeast Asia. The project involves participations of persons concerned from Japan, Korea, China and Russia. This is not completed, challenging project at present. In near future, such multi-lateral projects participated by more than two countries will emerge in the process of Northeast Asia economic integration. The ferry project takes the initiative in such multi-lateral cooperations.

&１．現代を席捲しているもの、大交流時代の到来

今大交流時代が来ている。その状況を見てみよう。

図１に世界貿易量の推移を示す。表１に世界の旅客移動量の推移を示す。

図１　世界貿易量の推移

Arrival passengers in international tourism (million persons)			
	1990	2004	Growth ratio 2004/1990
Northeast Asia	28	87.6	312.9
Southeast Asia	21.5	47.3	220
Oceania	5.2	10.2	196.2
South Asia	3.2	7.5	234.4
Asia&Pacific Ocean	57.7	152.5	264.3
World	441	763	173
(Source:2004 Overview of international tourism, World Tourism Organization, March, 2006)			

表１　世界の旅客移動量の推移

図２に世界各国の GDP の推移を示す。

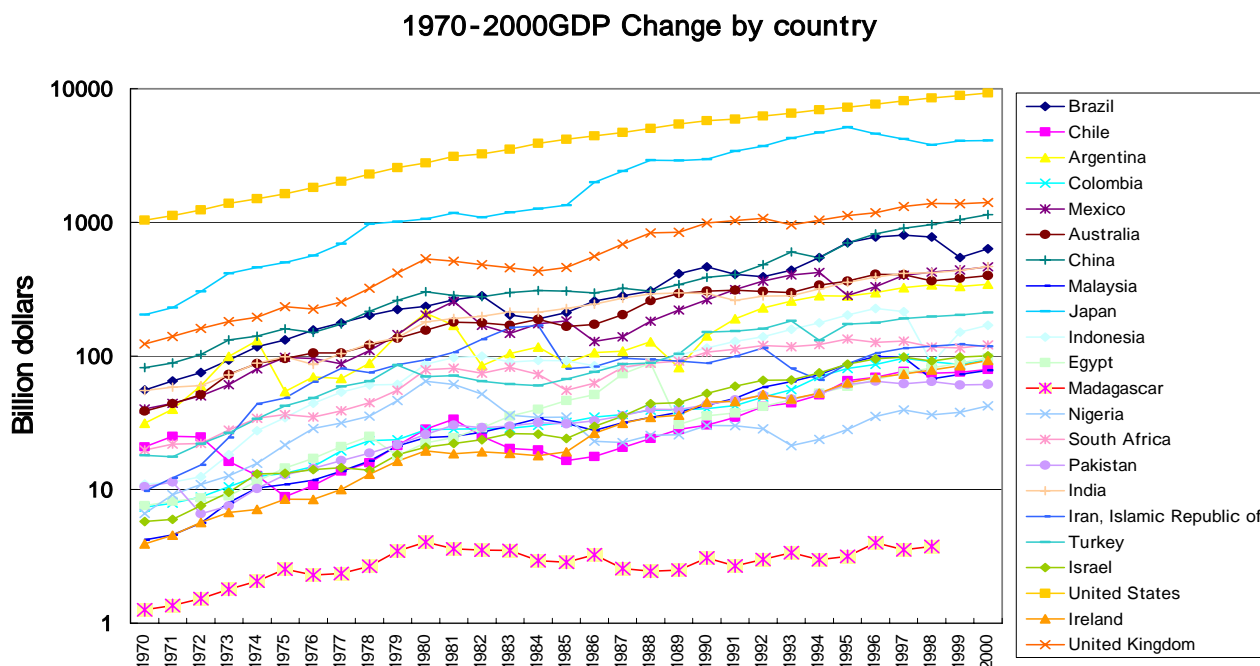



図２　世界各国の GDP の推移

世界貿易量は着実に伸びており、1953 年から 2003 年までの 50 年間に金額ベース(base)で 100 倍延びている。

世界旅客流動量も着実に伸びており、1990 年から 2004 年までの 14 年間で 1.73 倍になっている。

世界の各国の GDP はアフリカ(Africa)などの一部の国を除くと、1970 年から 2000 年までの 30 年間で 10 倍近く上昇している（現在価格ベース(base)）（IMF, World economic outlook database, 4, 07）。

このように近年は一貫して世界的規模で貿易額、旅客移動量、GDP は増大傾向にあり、大交流時代が来ているのが分かる。

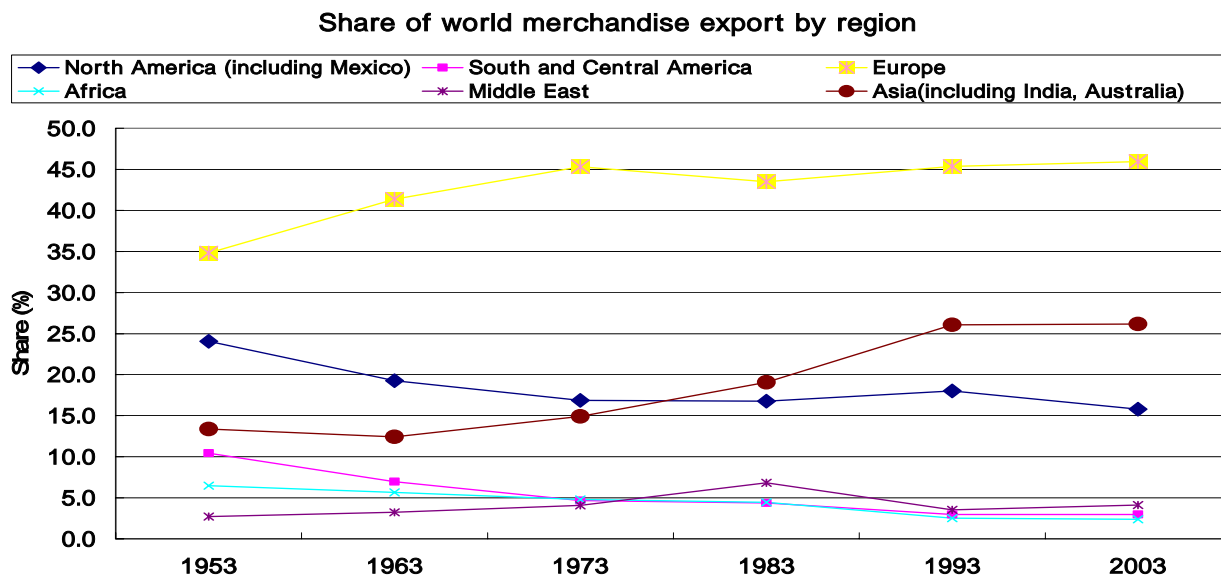



図３　世界各地域別貿易比率の経年変化

次にこれを地域的に見てみる。

まず、世界各地域別貿易比率の経年変化を見てみる(図 3)。これによりルート(route)アジア(Asia)のみが非常に顕著な伸びを示しており、アジア(Asia)の世界貿易に占める割合は 1953 年の 13.4%から 2003 年の 26.1%である。

また各地域別 GDP の経年変化を示す（図 4)。ここでもアジア（Asia)の伸びが他の地域と比べて非常に顕著であることが分かる。

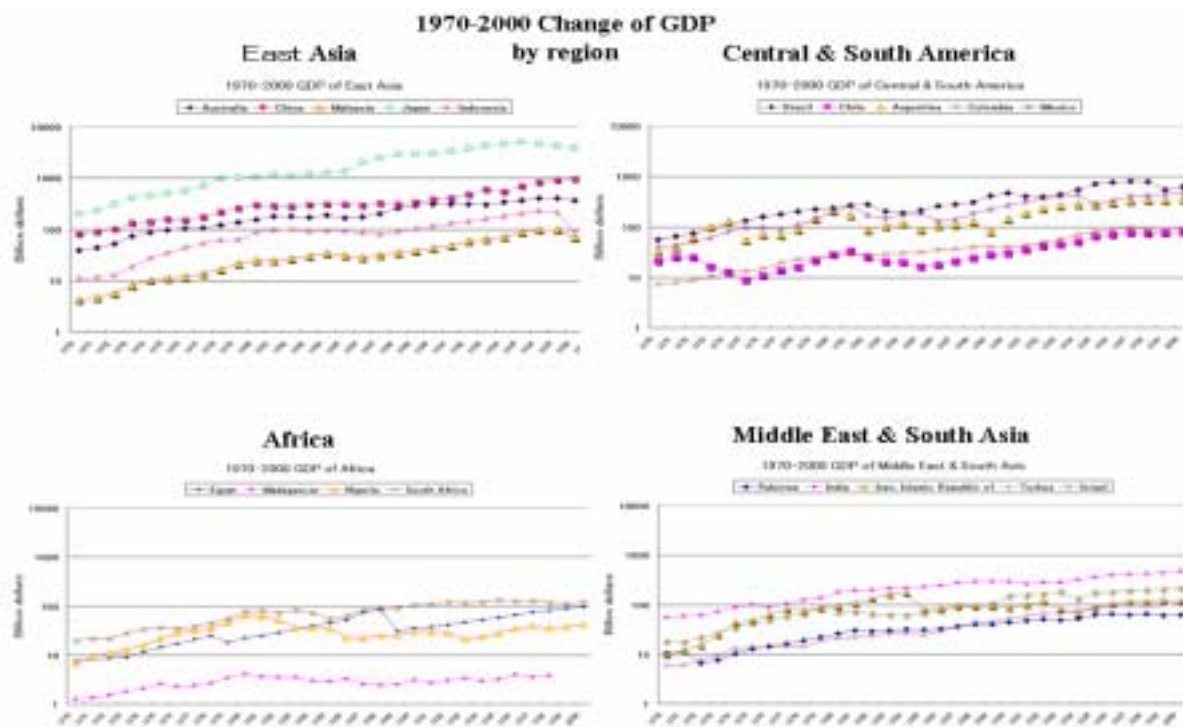



図４　各地域別 GDP の経年変化

アジア（Asia)の中でも特に中国の経済成長が著しい。図５はこの状況を示すもので、1990 年代に入って一直線で延びている。

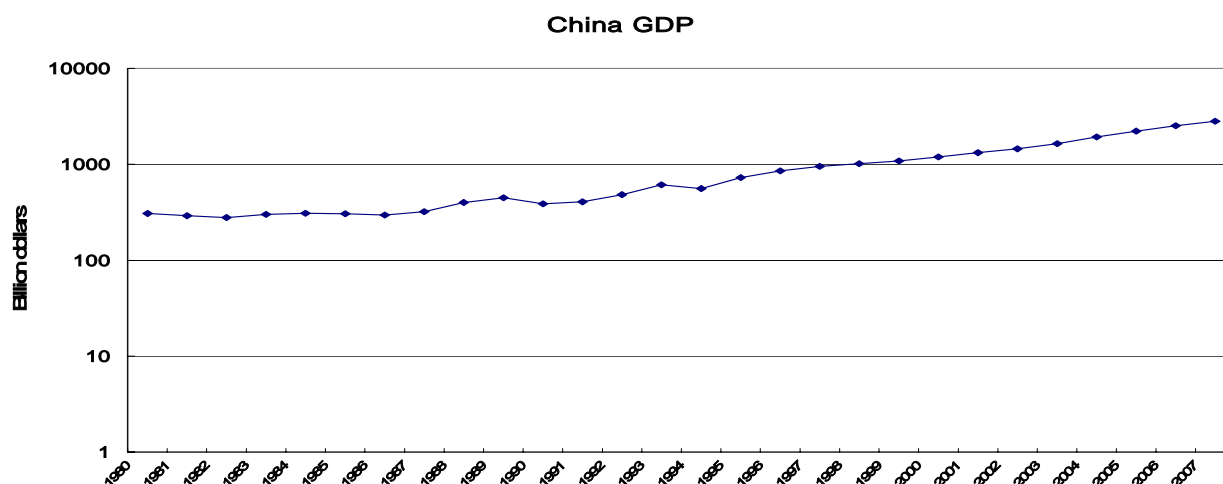



図５　中国の GDP の経年変化

北東アジア（Asia)にその一角を占めるロシア(Russia)について見ると（図６）、1998 年を谷底にしてその後は順調に伸びている。以上より、アジア（Asia)、特に東アジア（Asia)において大交流時代の現象が顕著であることが分かる。

図６　ロシア(Russia)の GDP の経年変化

次にこのことを実際のモノ(cargo)の流れ（物流）で確認してみる。バラ(bulky)貨物ではない一般貨物を扱うコンテナ(container)物流についてみると、表２は 2004 年の世界コンテナ(container)荷動き量の主要トレード(trade)別輸送量の割合を示すものであるが、東アジア（Asia)と関連した航路が世界の半分を超えていることが分かる。また表３は 2004 年世界コンテナ(container)荷動き量について、積み地別、揚げ地別割合を示すが、東アジア（Asia)は積み地で 45%、揚げ地で 31%である。以上のことから、東アジア（Asia)が世界物流の一大中心になっていることがわかる。

表２　世界コンテナ(container)荷動き量の主要トレード(trade)別輸送量の割合（2004）

	Share of container transport volume in the world in 2004 by main sea lane(%)					
Sea lane between	East Asia -North America	East Asia - Europe	East Asia -East Asia	Europe -Europe	North America -Europe	Others
Share(%)	20.1	15.6	14.7	9.3	6.8	33.5

表３　世界コンテナ(container)荷動き量の積み地別、揚げ地別割合（2004）

Share of handled container volume of the world, by loading/unloading port, by region in 2004 (Unit: %, Source: MOL)								
	North America	East Asia	Europe	Central & South America	Middle East	India sub-continent	Africa	Oceania
Loading port	12.4	45.1	24.9	7.1	1.7	3.7	3	2.1
Unloading port	22.5	30.8	26.9	4.9	4.9	2.8	4.1	2.4

＆２．東アジア（Asia)の経済統合の可能性について

以上より大交流時代の到来とそこにおける東アジア（Asia)の位置づけが理解できたが、この流れの究極の姿は経済統合であろう。そこで東アジア（Asia)の経済統合の可能性について検討して

みる。

2.1. 経済統合の必然性の検討

東アジア（Asia)を経済統合の方向へと導く要因としては次の項目がある。

１）大交流時代の到来（国境を越えたモノ(cargo)、ヒト(passenger)、カネ(fund)の移動、）

上述した通りである。通信輸送の技術革新によるものである。近年東アジア（Asia)においては、国境を越えた交流の勢いが強まっていることが重要である。

２）国際標準の普及

経済統合のためには自国流を捨てる必要がある。制度において、施設において、考え方において国際標準の導入が東アジア（Asia)各国において進んでいる。この結果、国際貿易をし、外資を入れることが多くの国で容易になりつつある。

３）国境を越えた共通取組み課題の出現

以下のようなものがあり、各国単独での処理は不可能である。従って、これらがいやがうえにも東アジア（Asia)各国に共通取り組みを強要する。

多国間経済事業（例えば国際分業）

地球破滅兵器の拡散

環境問題、資源不足問題

伝染病問題

自然災害

4) 前頭葉の進化に伴う弱肉強食思考からの脱却

過去の国際関係においては相手を食わねばこちらが食べられてしまうと言う、野生動物の世界がまかり通っていたが、近年に至り、そのような考えを持たなくとも生存が維持できる環境が世界的に整ってきた。核兵器不拡散条約に参加する国の存在などがその例である。それは理性の勝利であり、前頭葉の進化である。

5) 経済統合推進力としての国際機関の実力向上

近年における国連等の国際機関の指導力は目覚しいものがある。この国際機関は主に、経済統合の方向に軸足を置いて行動しており、その影響力は大きい。

6）先進地域は経済統合を歩む

言うまでもなく、EU の例がある。この先進地域は力を益々強化しており、東アジア（Asia)も学ぶことになろう。

このように経済統合の要因は強力化、拡大しつつあるものの、これらに反発するものとして民族主義がある。これの台頭は避けられないが、人類は一貫して豊かさ、賢さを追求しており、また民族主義の暴発を抑える術をもてるようになっているので、到達の時期はともかくとして、経済統合の方向に各国がベクトル(vector)をそろえることはそんなに遠い将来とは考えられない。このようにして経済統合は東アジア（Asia)にとって十分現実的な目標となりうると考えている。

2.2. 東アジア（Asia)における北東アジア（Asia)の位置づけ

以上より、大交流時代の到来と東アジア（Asia)の位置づけ、及び方向が明確になったが、この東アジア（Asia)地域とは、厳密に言うと東アジア（Asia)の中で経済繁栄している地域に限られ、具体的には中国沿岸地域、日本、韓国、台湾、香港、ASEAN を含む地域である。東アジア（Asia)

地域の一部である北東アジア（Asia)は、日本、韓国、北朝鮮、中国東北部、極東ロシア(Russia)、モンゴル(Mongolia)から構成されるが、日本韓国を除く地域（ここでは北東アジア（Asia)大陸部と称す）は上記繁栄から大きく取り残されている。これは例えば、中国東北地域にある吉林省、黒龍江省（合わせて 6500 万人）の一人当たり貿易額は中国平均の 5 分の一に満たないことからもわかる（図７参照)。

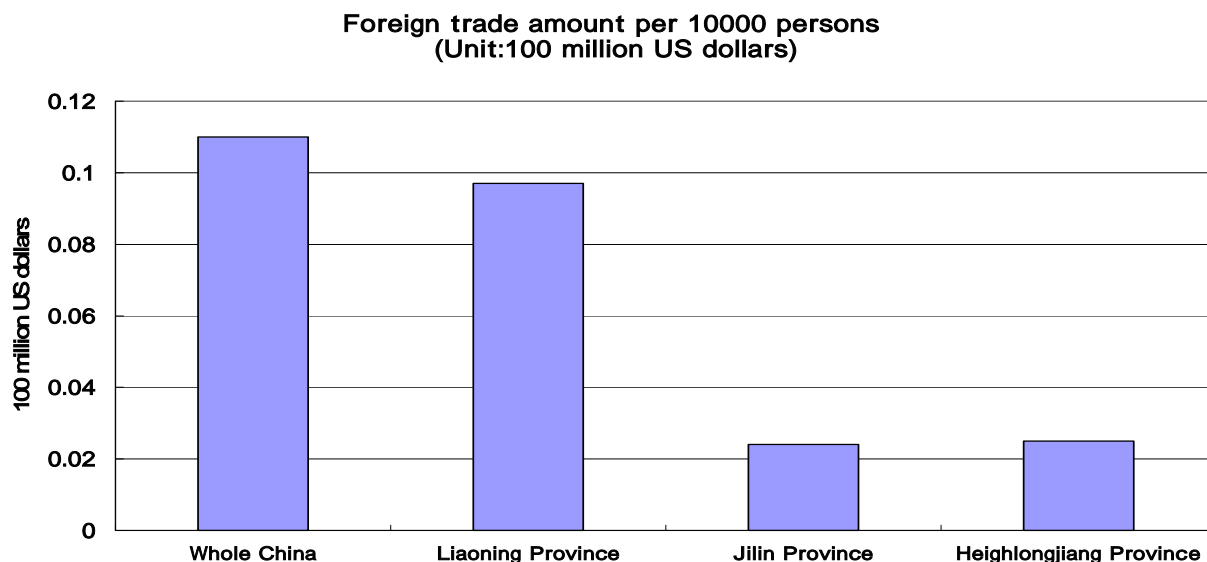



図７　中国東北地域と中国全体についての１万人あたりの貿易額の比較

また、図８はロシア(Russia)人外国旅行客の訪問国とその旅行客数を示すが、フィンランド(Finland)、カザフスタン(Kazakhstan)、中国にはかなりの人数が見られるが、日本、韓国への訪

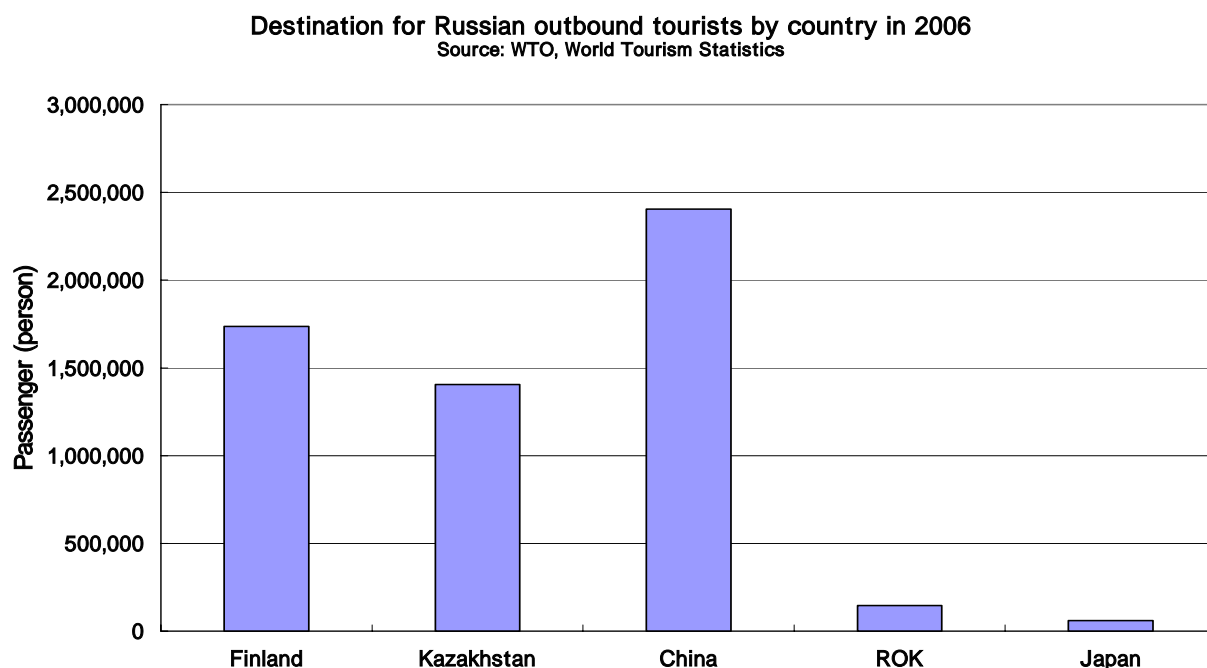



図８　ロシア(Russia)における outbound 旅客の訪問国と客数

問客数は非常に少ない。これはロシア(Russia)において環日本海（東海）交流が殆ど行われていないことを示すものである。

この地域は日本の隣人であり、日本にとって最も重要な地域である。この北東アジア（Asia)大陸部の経済発展方策の 1 つを、上記時代の潮流に沿う形で提案したい。これが北東アジア（Asia)発展方策である。

＆３．北東アジア（Asia)発展方策

3.1. 北東アジア（Asia)に大交流の渦を巻き起こす方法

北東アジア（Asia)発展方策の根幹はこの地域に大交流の渦を巻き起こすことである。世界は大交流時代に入っており、東アジア（Asia)の南半分は上述したように、世界の大交流の中心になっている。これが北東アジア（Asia)に起こらぬ筈がない。どのようにして生起させるか。

幾つかのアイデア(ideas)がある。

１）過去に成功した例が日本韓国間交流にある。韓国商船隊による釜山港ハブネットワーク(hub network)である。現在、日本の 50 を越える地方港は韓国商船隊により、釜山港を経由して、世界とつながっている。日本の商船隊ではできないことを韓国商船隊が成し遂げたものであり、現在は日本の地方の国際化に著しい貢献をしている。韓国商船隊は日韓だけでなく、北東アジア（Asia)全域においても著しい活躍をしていることは言うまでもない。

２）今後の北東アジア（Asia)発展方策の一つは、北東アジア（Asia)が欧亜交通の玄関に位置していることを利用することである。シベリア(siberia)横断鉄道（TSR、Trans Siberia Railway）は現在欧亜交通の中心となっているインド(Indian)洋周りの海上輸送を補完する手段として大いなる発展が期待されている。例えば、現在の欧亜間コンテナ(container)流動 1066 万 TEU（2003 年、MOL 資料）のうち、1－２％程度しか TSR は扱っていないが、その海上輸送と比較しての高速性（日本・北欧間では、海運では 35 日以上、TSR では 25 日程度）を利用する貨物が今後増大する可能性が高い。潜在貨物量が莫大であることから、顕在化できれば、日本海（東海）地域に貨物や産業の集積が進むことを意味する。

３）北朝鮮が改革開放路線に転換すれば、韓国が島国状況から開放され、北東アジア（Asia)交通は全体において極めて至便なものとなる。北東アジア（Asia)が飛躍的に発展する契機になろう。

４）中国東北部の陸封地域の中国人を元気にすることである。東アジア（Asia)の南半分の繁栄は、主として中国人や、華僑の沿岸部地域開発の手法で行われた。この手法を使い、中国人の活力を引き出すことである。

上記 4 方策のうち、効果の大きさは 3)、４)、２）であろう。しかし、４）は３）を喚起促進する方向で機能すと考えられ、3）の実現のためにもまず最初になされる事業は４）であろう。

本稿では４）について述べる。

3.2. 中国東北地域の陸封度軽減方策と留意点

中国東北部の元気がないのは上述した図７からも一目瞭然である。国際貿易額が中国平均より遥かに下位というのは、現在世界の殆どの国際貿易は海港を経て行われていることを勘案すると、この地域に海港がないことが主因である。即ち、この地域が陸封化していることが中国人の元気にならない大きな原因であると考えられる。従って、北東アジア（Asia)に大交流の渦を巻き起こす具

体的案としては中国東北地域の陸封地域を日本海（東海）に導き、陸封化度合いを下げることが提案できる。

この地域は日本海（東海）へあと 10km のところまで接近している（そこが図們江（豆満江）地域である、図１０参照)。この地域を日本海（東海）に導くことができれば、この地域の貿易が大いに発展し、また中国人が日本海（東海）利用に積極的に出てくることで、日本海（東海）交流は大いに盛んになろう。ロシア(Russia)もその他の日本海（東海）沿岸諸国もその交流の果実をとることができる。交流は相互信頼を生み、共存関係を進展させる。我々を悩ましている隣国問題（拉致問題、歴史問題、領土問題等）は解決に向かうであろう。交流の拡大こそ、最大の特効薬だからである。

問題は通過国（ロシア(Russia)若しくは北朝鮮）の納得の行く形でこの事業を興すことが可能かどうかである。

それにはどうしたらよいか。次の 4 点を満足する事業を創出すべきである。

１）日本海（東海）への距離が最短である図們江（豆満江）地域で行われるべきである。

２）通過国（ロシア(Russia)若しくは北朝鮮）主導で行う。

３）資金調達の観点から外資を入れるべきである。

４）多国間（通過国、荷主･旅客のルート(route)利用者国、資金提供国等）協力事業となるので、その運営ノウハウ(knowhow)を有するものを事業主体者として取り込むべきである。

以上を踏まえ、私の交流拡大策を発展段階別に示す。

3.3. 日本海（東海）交流拡大策の具体的提案

第 1 段階：調査研究

中国東北地域を含む北東アジア（Asia)大陸部陸封地域（以下大陸陸封部と称す）を海に引き出す方策を考える。このためには北東アジア（Asia)全般についての輸送の将来ビジョン(vision)を示す必要がある。我々は既にこの段階を終了している。我々の研究の成果である北東アジア（Asia)輸送回廊ビジョン(vision)を図９に示す。これは大陸陸封部が国際貿易を通じて経済発展を目指すときに特に重点的に整備されるべき輸送ルート(route)を示したもので、北東アジア（Asia)各国の専門家が現地調査を踏まえて策定したものである。9 本の回廊の中でも特に No.4 回廊（図們江（豆満江）回廊）の整備、即ち陸封地域の出海が特に緊急とされた。

第 2 段階：小規模交流発生策の具体化１

作業は小から大へ徐々に進めるのがよい。まずは韓国と大陸陸封部との接続である。
これは 7 年前から韓国側の努力により既に実現している。延辺朝鮮族自治州と韓国束草との間を国際フェリー（Ferry)が走っている。その輸送量はいろいろな制約から未解決であり、まだ僅かである。

第 3 段階：小規模発生策の具体化２

上記第 2 段階の経験と実績を踏まえて、日本と大陸陸封部とを接続する試みである。具体的には日本海（東海）横断フェリー（Ferry)航路の開設である。現在の取り組みは、この段階にある。まだ実現はしていない。詳しくは後述する。

北東アジア輸送回廊
Transportation Corridors in Northeast Asia

図９　北東アジア（Asia)輸送回廊ビジョン(vision)

第４段階：大量輸送発生への対処の研究

近い将来、上記小規模発生が呼び水となり、また大交流時代の流れを受けていろいろな制約要因が解消し、次第に交流量は増大していくと考えられる。そうなると、大規模輸送ルート(route)が必要になる。従って、この段階で、大規模交流にどのように対処するか、調査研究を行う必要がある。

検討事項としては、大陸陸封部が図們江（豆満江）地域（図 10）のどの場所から大量に日本海（東海）に抜けるか、がメイン(main)になろう。これについての代替案としては次の 3 つがある。

１）ロシア(Russia)領の現在の国道、港湾を利用する案:：ロシア(Russia)が最も重要視する密出入国者の遮断をするのが非常に難しい。

２）北朝鮮の現在の国道、港湾を利用する案:上記と同様、密出入国者の遮断が問題

３）国際公道､国際港湾を新しく建設する案:密出入国者を遮断できる（そのような施設をつくる)。

第５段階：国際公道、国際港湾の建設

これは上記第 4 段階の３）を最適とした場合の対策案である。私の提案は次の 2 つの施設をつくることである（図 11)。

国際公道：ロシア(Russia)領（若しくは北朝鮮領）通過距離が最短部（10km）のところに、地下式若しくは半地下式トンネル(tunnel)の形で建設する。6 車線車道と複線鉄道を有する。

国際港湾：国際公道は海に向かい、水際線で橋梁構造に立ち上がり、沖合いに出、そこに国際港湾を作る。これは人口浮島であり､国際フェリー（Ferry)の交流拠点､国境を越えたトラック(truck)の相互乗り入れの拠点となる。

これらのいずれの施設においても密出入国者の遮断を可能とすることが前提である。

第６段階：日本海（東海）を交流の海とすべく上記施設の活用策を講じる。

図 10　図們江（豆満江）地域（ロシア(Russia)、中国、北朝鮮国境地域）

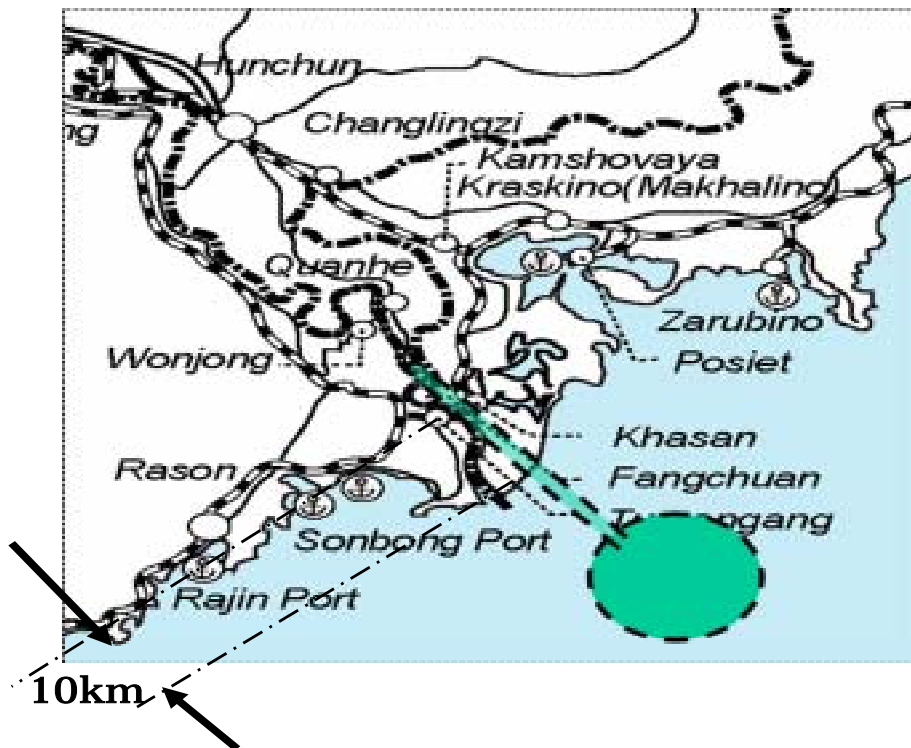



図 11　将来構想概念図（国際公道と国際港湾）

次に現在取組んでいる上記日本海（東海）交流拡大策の第三段階の状況について述べる。

＆４．日本海（東海）横断フェリー（Ferry)航路の開設に向けての挑戦（日本海（東海）交流拡大策の第三段階）

これは日本海（東海）交流拡大策の第三段階に当るものである。

ERINA を初めとする北東アジア（Asia)各国の日本海（東海）交流促進関係者は、数年前より、日本海（東海）横断フェリー（Ferry)航路の開設に向けた事業を共同で行っている。その結果、2006年５月に至り、日本、中国、韓国、ロシア(Russia)の４カ国関係者が、共同で有限責任の会社〔合弁会社〕を造り、航路を運営する意志を固め、2007 年の７月には、その会社の本社は韓国東草市、資本金額は 300 万ドル(dollar)、株の 51%は韓国側、残りは３国（日本 16%、中国 16%、ロシア(Russia)17%）で拠出することで合意した。船舶は既存の韓国航路の国際フェリー（Ferry)をチャーター(charter)することとしている。2007 年 12 月には合弁会社設立のための合弁契約に４カ国関係者はサイン(sign)し、社名を北東アジア（Asia)フェリー（Ferry)〔株〕とすることを決めた。2008年４月までに出資金振り込みを完了する予定であったが、この段階で各国の国内事情に起因する意見対立が表面化、2008 年 8 月現在、日本及び韓国は振込みを終了したものの、中ロはまだそこまで至っておらず、合弁会社設立までにはもう少し時間がかかると思われる。

本事業は北東アジア（Asia)の地域開発の事例である。北東アジア（Asia)の地域開発では、物理的に国境を跨ぐケース(case)が多いということに加えて、各国の特徴ある資源を混合して事業化するケース(case)が多いことから、複数国間調整が必要になる事業が多い。Boderless 時代が到来し、今後経済統合に向けて北東アジア（Asia)が走るとき、この種の多国間事業が多数出現してくることが予想される。北朝鮮問題にかかる６カ国協議もそうである。地域開発関係者は、この種の問題に対する対応能力を備えることが求められる。本事業はその魁をなすものである。

ついては今日に至るまでの経緯を簡単に述べる。

4.1. 経緯

１）. ERINA による広範にわたる対岸輸送状況調査

ERINA（〔財〕環日本海（東海）経済研究所） は北東アジア（Asia)各国の関係者と共同で、北東アジア（Asia)大陸部の輸送の現況と課題について調査研究し、その成果を北東アジア（Asia)輸送回廊ビジョン(vision)（図９）としてまとめた。このあと、9 本の輸送回廊の内、No.4 の図們江輸送回廊の本来機能の発揮（以下図們江（豆満江）事業と称す）を次の目標に置いた。このためには図們江（豆満江）回廊を日本と接続するための日本海（東海）横断国際フェリー（Ferry)事業が最優先事業とされ、これの実現に取組むこととした。

２）. NPO の設立

上記 1. の取り組みのため日本において全国規模の NPO（非営利法人：北東アジア（Asia)輸送回廊ネットワーク）の設立を行った。ERINA と言う小さい単位だけではとても対応できないからである。

３）. 各国合意形成作業

ERINA を中心に図們江（豆満江）事業のための国際会議を繰り返し開催した。（表４　関係国会議の経緯参照）この結果、日本中国ロシア(Russia)の地方政府が日本海（東海）横断国際フェリー（Ferry)事業を熱望していることが判明した。また国土交通省の支援を受け、各国船会社の本事業への参加の可否の検討が進んだ。その結果、協力船会社の identification に成功した。この会社は

上記日本海（東海）交流拡大策第 2 段階の韓国既存フェリー（Ferry)航路の経験と実績を有しており、日本側の資金協力を得ることを前提に、本事業に参加する意思を示した。そこで日韓での実行体制を検討していたところ、ロシア(Russia)、中国の参加申し入れがあり、結局、4 ヶ国協力体制で横断航路開設を行うこととなった。

表４　関係国会議の経緯

Meeting	Venue	Date	Minutes of Meeting	Contents of the Meeting
1	Hunchun	Oct. 2003	Y	Confirmation of intention of local people concerned, i.e. Hunchun City and Hasan district
2	Niigata	Feb. 2004	Y	Confirmation of intention of Russian Local Government under attendance of Vice-Governor of Primorsky Krai
3	Vladivostok	July 2004	Y	Studying port-related problems in Zarubino Port, under participation of Korean side
4	Niigata	Oct. 2005	No	Port sales of Zarubino Port conducted by joint team of China and Russia
5	Hunchun	Feb. 2006	Y	Exchange views between Chinese consignors and shipping lines from overseas.
6	Zarubino	May 2006	Y	Establishment of new ferry service was concluded by 4 state's officials.
7	Vladivostok	Aug. 2006	Y	Rate of investment by state was concluded.
8	Changchun	Sep. 2006	Y	Reconfirmation of No. 6 Meeting
9	Niigata	Feb. 2007	Y	Meeting of 5 mayors from 4 states regarding the ferry projects
10	Hunchun	May 2007	Y	Amendment of the rate of investment by country
11	Sokcho	July 2007	Y	Tentative schedule of establishment of the Joint Company and starting date of ferry service were decided

４）．第一次合意

2006 年 5 月及び同 8 月に、資本金 300 万ドル(dollar)の株式会社を出資率　日本：ロシア(Russia)：中国：韓国＝４：３：２：１で設立すること、本社は新潟に置くことで合意した。

５）．各国国内調整

各国関係者は自国に戻り資金集めの調整に入ったが、この結果状況の変化が起こった。韓国においては江原道と束草市がこれを機会に束草港の大幅な活性化を図るとして参加を決めるとともに、本社を束草市に置くため韓国側全体で過半数の株の取得の意思を示した。2007 年 2 月の新潟における４カ国５首長会議で韓国側のその意思が発表された。

中国においては、日本企業が琿春に工場立地し、航路開設を前提に生産を開始した。

ロシア(Russia)においてはロシア(Russia)側参加者が大ザルビノ(Zarubino)港開発計画を発表した。

日本においては合弁会社への投資を行う投資会社が設立され、ERINA からここへ主導権が移ることとなった。

またこの間、周辺においては様々な問題が発生した。例えば、日本における北朝鮮問題の深刻化、重要な貨物である中古車輸出状況の変化（カザフスタン(Kazakhstan)の政策変更）、新潟における国際フェリー（Ferry)埠頭の容量不足問題などである。

６）．第二次合意

こうした動きを受け、2007 年 7 月に 4 カ国会議が持たれ、第一次合意を変更することとなった。即ち、資本金 300 万ドル(dollar)の株式会社の設立は変えないものの、出資率は日本：ロシア(Russia)：中国：韓国＝１６：１７：１６：５１、とし、韓国が過半数を握り、本社は束草市に置

かれることとなった。

７)．会社設立 3 点セット(set)

2007 年 12 月までに、合弁契約書、合弁会社の定款、事業計画書の 3 点セット(set)について関係者間調整が行われた。この結果、参加当事者（出資者）が確定した。韓国側は韓国船会社 31%、東草市 10%、江原道 10%となった。中国側は琿春市に出資のための貨物運送代理業（フォワーダー(forwarder)会社）を造りそこが出資者になった。琿春市がそこに補助金を出すとのことである。ロシア(Russia)は東草・琿春間を繋いでいる既存フェリー（Ferry)航路の国境陸上輸送を担当している民間会社が出資することになった。業務の面で調整に時間を要したのは、事業開始後の合弁会社と出資者の利権調整、中ロ国境通関の改善が進まないことに伴う事業開始時期などである。

８)．中国側の市長交代

こうして 2007 年 12 月までに三点セット(set)の調整が終わり、4 カ国関係者は合弁契約書に署名をした。本社を設置する韓国の銀行に出資金を集める臨時口座もセット(set)された。しかし、2008 年 1 月、中国側は琿春市長が交代するため態度保留の状況になった。

９)．第 4 次合意

2008 年 2 月下旬に新琿春市長が赴任し、その結果本事業を従来の線で行うとして、出資金振り込みは、ロシア(Russia)側が振込んだあと 4 月 15 日までに行うとの確約書を提出した。これ以前にロシア(Russia)側は中国側が払い込み期限を明示すれば直ちに払込むとの確約書を提出しており、これで合弁会社作りの全ての環境が整った。

10)．日本、韓国の振込みと、中国、ロシア(Russia)の停止

こうして 4 社の意思が再度確認されたので、日本、韓国は 3 月中に臨時口座への振込みを完了した。しかし、3 月末に既存フェリー（Ferry)航路における中ロ国境輸送運賃の値上げ問題が発生した。ロシア(Russia)国内物価上昇に伴うロシア(Russia)側当事者からの要望に対し、韓国船会社は不採算を理由にこれを拒否、陸上輸送拒否、寄港拒否などに波及し、激しく対立し、双方の譲歩がなされないまま振り込み期限を迎え、ロシア(Russia)は不履行を宣言した。中国側も出資者同士の不調を理由に同じく履行を拒否した。

１１)．再度の調整

2008 年 5 月下旬、日本側は和解策として関係国の地方自治体（新潟県、新潟市、東草市、江原道、琿春市、沿海州）が参加する会議を開催し、調停を試みたが、事態の解決には至らなかった。事態打開のため、ロシア(Russia)側、中国側は新たな取り組み策を提案して来たが、日本側はいずれについても実現までの時間がかかりすぎることを理由に同調せず、従来案に参加するよう説得し続けた。

１２)．2008 年 7 月下旬、中国の代表者が新潟を訪れ、新潟県知事に対し、本事業の早期実現を強く求めると共に、4 カ国で行うという従来案を支持した。この意向は韓国側にも伝えられ、現在、この方向で、関係者調整を行っている段階にある。

4.2．航路概要

予想される航路は、図 12 に示す通りである。

輸送対象はコンテナ(container)貨物輸送、自動車輸送、旅客輸送である。

運航頻度：当面は週 1 回の運航である。

接続される地域は既存の韓国航路と合わせると、

吉林省・黒龍江省～新潟

ロシア(Russia)沿海地方～新潟

韓国束草港（ソウル（Seoul)の日本海（東海）側出口）～新潟（東京の日本海（東海）側出口）

となる。新潟が北東アジア（Asia)の中心的位置づけとなる。

現在考えている就航する国際フェリー（Ferry)船の諸元は次の通りである。

13,213 総トン(ton)、旅客定員 600 名、貨物容量コンテナ(container)132 TEU（自動車に換算して 500 台)、速度 24 ノット(knot)。

図 12　予定されている航路ルート(route)

4.3.　今後の課題

１）民間レベル(level)４カ国協議の難しさの克服

4 ヶ国合弁会社設立の大前提は､4 カ国関係者間のコミュニケーション(communication)の確保、協力をモットー(motto)とする内部規律の確保、信頼関係の構築である。韓国が 51%を取るので韓国の会社として運営されるが、他の 3 カ国も 49%を有しており、会社運営上、協調体制の維持が何よりも重要である。このためには、民間レベル(level)の上に、より確固たる信頼関係の構築のた

め、地方自治体レベル(level)の支援ネットワーク(network)が存在することが望ましく、民間企業同士だけでは踏み止まってしまう壁を越える必要がある。

２）民間事業としての採算性の確保

4 カ国合弁会社は民間企業であり、採算性が確保されなければならない。この点、最も大きい問題はこのルート(route)が国境地域にあり政治的影響を非常に受け易いことである。また、中ロ間国境輸送は次に述べるように未だ多くの改善すべき問題点を持っている。

３）中ロ間国境輸送の改善

ロシア(Russia)のザルビノ(Zarubino)、ロシア(Russia)のクラスキノ(Kraskino)、中国の琿春間の輸送距離は僅か 60km であるが、未だ輸送コスト(cost)が高く、輸送効率も非常に悪い。国境通過に 3 時間待たされる旅客もいる。これはロシア(Russia)側の独占輸送及び国境通関施設が小規模であることによる。

また、日本人、韓国人が国境通過する際、他に目的を持たない単なる通過だけの場合は、ロシア(Russia)から発行手続きが簡単なトランジットビザ(Transit visa)の発給が望まれるが、現在の手続きは通行交通機関の切符の原本を求めるため、殆ど利用されておらず、旅客は通常の滞在（観光）ビザ〔取得に日数を要する〕を取得することが多い。このため日韓の国境通過旅客が増大しない大きな原因となっていると言われている。

４）韓国,中国当事者からの希望への対処

韓国側出資者には束草市、江原道という自治体が参加している。中国側も琿春市が参加する。これは本事業の公的性格が強いと言う判断からである。両国は日本、ロシア(Russia)においても自治体の参加を望んでいる。

５）地方政府レベル(level)の支援の不可欠性

日本においても地方政府レベル(level)の支援は不可欠である。即ち、国際フェリー（Ferry)埠頭の整備は港湾管理者としての新潟県の対応に大きく依存する。また、集荷、集客の面からは地元経済振興責任者としての新潟市に依存すところが決して少なくない。

６）中央政府レベル(level)の支援の不可欠性

また、本事業においては中央政府レベル(level)の支援も不可欠である。国境を越える輸送であり、CIQ の協力が不可欠であると共に、国境警備隊の協力も必要となる。また日本においては強く求められる国際フェリー（Ferry)埠頭の整備は、国の施策として実施されるべきである。

７）国境を越えた北東アジア（Asia)連携思想の普及

本事業が円滑に進むためには、合弁会社に結集する各国関係者は妥協、譲歩が必要になる。民族主義と一線を画さなければならない。このためには、本事業の重要性を含む真の意図が多くの関係者によく共有されることが根本的に必要である。

＆５　あとがき

今後の北東アジア（Asia)発展の鍵は北朝鮮である。北朝鮮が核兵器を所有したことで北東アジア（Asia)の緊張は一気に高まったが、その後の 6 カ国会議の動きは我々に希望を持たせている。しかし、まだどうなるか誰にも分からない。我々は今こそ、北東アジア（Asia)の平和に向けての動きを確固としたものにしなければならない。そのためには何よりも北東アジア（Asia)域内交流を盛んにすることが重要である。交流の増大は透明化を促し、相互信頼を招き入れる。各国政府は北東アジア（Asia)交流増大に向けて積極的な政策を取るべきであろう。

最後に北東アジア（Asia)発展方策における技術士の役割、日韓技術士会の取組みについて述べたい。

技術士は科学技術の専門家として社会の安寧の向上に貢献する立場にある。科学合理性に裏付けられたその行動、思想は真実を見る目を持っており、社会に与える影響は非常に大きい。その社会が今大きな変容に迫られている。その変容内容を理解し、向かうべき方向について社会に向けて発言・行動すべきであろう。

一国の問題は一国だけではもう解決できない時代に入っている。周辺国とは運命共同体的関係に入っており、隣国といがみ合う時代から、如何に協調的関係を築けるかが、一国の運命を決める時代にある。北東アジア（Asia)諸国、諸地域は自国益だけを追及する時代から、北東アジア（Asia)全体の安寧を考え行動する時代が来ているのである。

北東アジアの安寧を左右しかねない地域の一つは多くの民族が並存する図們江（豆満江）地域である。核実験もここで行われた。しかし、民族の坩堝の地域であるからこそ、北東アジア（Asia)の中で、最も劇的に成長する可能性が高いのもこの図們江（豆満江）地域である。正となるか負となるか、図們江（豆満江）地域の発展の如何が近い将来、北東アジア各国に大きなインパクト(impact)を与えると考えている。

幸せのインパクト(impact)にするためには日韓を含めた関係国が強い協調関係を構築し、本稿で述べたような、1 国の枠を超えた地域開発を実施すべきである。幸い国連開発計画 UNDP がこの方向で動いているが、余りにも微力である。関係国は自らの国内でその重要性を国民に説明すると共に、関係国を繋ぐ有識者の国際ネットワーク(network)を構築し、その運動をより確実なものにしていかなければならない。日本と韓国の技術士会ネットワーク(network)がその魁となることを願うものである。

例えば、1996 年、日韓両国技術士会による日韓合同委員会で決定し、両国技術士(日本 5 人、韓国 11 人)が図們江（豆満江）地域についての共同考察(｢国際技術協力の可能性について｣)を行ったが、このような共同作業を今後も続けてゆくことなどが望ましい。

環境と経済の両立をめざした自然Energyの普及
Spread of natural energy that environment and economy coexist

市村　一志（建設）

Abstract

The solution of the earth climate change is how to reduce the exhaust gross weight of greenhouse effect Gas. Energy that doesn't exhaust the heat-trapping gas is nuclear power and natural Energy. When we think about the future, we should use reproduction Energy of harmlessness more by infinity using Energy of the sun, gravitation, and the terrestrial heat. Natural Energy has the problem that it is small-scale, unstable, and the Cost amount should solve. The proposal to spread it is delivery electric wire and natural local Energy advancement of industrys that reform, and make the system a public road.

The spread of natural energy is a symbol of "We make the best use of nature and live" sense of values.

はじめに

私は、昨年この発表の場で、「地球気候変動の抜本的解決は、いかに化石燃料を自然 Energy に転換するかである。自然 Energy の生産量は、天気予報のように毎日各地で予測され、50 年後の電力については自然 Energy と原子力が主体となり、化石燃料が補完的に使われる時代になるであろう。」と結論づけた。今もこの結論は間違っていない。

しかし、自然 Energy の特性は、各地域に散在し、天候に左右され、Energy の単位が小さく、しかも Cost 高である。自然 Energy の普及には、制度の変革、送配電線の公道化、地域における自然 Energy 産業の育成が必要である。今回は、自然 Energy 普及のための環境と経済が両立する社会のあり様を述べ、事例を紹介する。

1.　自然 Energy 普及の必要性

1.1 発電方式別の CO_2 の排出量の比較

発電方式別 CO_2 の排出量は、建設費と維持費を加えて計算すると、KWh 当りの g－CO_2 が図 1 のとおりになる。

ところが、発電時には、自然 Energy と原子力は全く CO_2 を排出しないが、化石燃料を使用する火力発電は、多大の CO_2 を排出することが分かる。

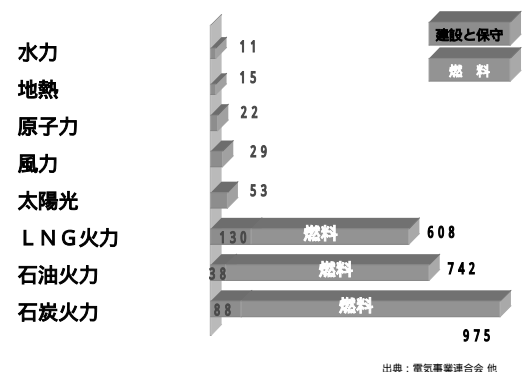



図 1 発電方式別 CO_2 の排出量（g－CO_2/ KWh）
（電気事業連合会・他作成）

原子力 Energy は、耐震性や放射能廃棄物処理で後世に問題を残している

し、核燃料のRecycle化が、技術開発、合意形成、費用等大きな問題を抱えており、Schedule的に整合性が取れるかが問題である。一方自然Energyは、小規模、不安定、Cost高ではあるものの、太陽・引力・地熱のEnergyを利用した、ほぼ無限で無害の再生Energyである。自然Energyは、課題が多いもののこれから大いに普及すべきEnergyなのである。

1.2　Energy自給率の向上

今年の原油の値上げは、一般消費物価の値上がりと同時に、農業・漁業の一次産業が石油に頼り石油無しには成立し得ない産業であることが理解できた。日本のEnergy自給率は、2004年の水力等でわずか4%、原子力を含めても18%に過ぎず、残りを輸入の石油、石炭、天然ガスの化石燃料が占めている。今後の自給率向上の計画は原子力発電所の建設促進が主要な柱で、あとは、省Energy、化石燃料の輸入源の多様化、温室効果Gasの排出量が比較的少ない天然Gasへの転換が方針として示されている。

自然Energyに関しては、経済産業省の2008年5月策定「長期Energyの需給見通し」において、第一次Energy供給量の中で、2020年で3～5%、2030年で4～7%を占めているに過ぎない。Energy資源の少ない日本の自給率向上のためには、自然Energyの普及が一層必要であることは言うまでもない。思い切った政策が必要である。

2.　自然Energy普及の政策と検討課題

2.1「低炭素社会づくり行動計画」の内容

日本政府は、2008年8月に「低炭素社会づくり行動計画」を発表した。この計画は、同年3月の「Cool Earth－Energy革新技術計画」、５月の「長期Energy需給見通し」、６月の「福田Vision」、７月の「北海道洞爺Summit」を受けて、正式に閣議決定をしたものである。

ここで注目する中期目標は、①2020年までにCO_2を排出しない電源の割合を50%以上にする②太陽光発電の導入量を2020年に現状の10倍、2030年に40倍にする、の2項目である。

① の具体的な内容は、原子力発電所の新規計画が13基あり、内9基(総出力1209.7万kW)が2017年度までに運転開始の予定で44%、自然Energy等が2%、水力が8%と予測している。「CO_2を排出しない電源の割合を50%以上」は、ほとんど原子力発電を柱とした低炭素社会の構図が浮かび上がってくる。ちなみに、GermanyやEnglandの2020年、電力量に占める自然Energyの割合は、共に20%である。原子力発電建設に係る費用の一部でも、もっと自然Energyの技術開発、普及に回す方針転換が必要である。

②の具体的な内容は、2007年版の「Energy白書」の2005年末の太陽光発電導入量が142万kWである。これを2020年度に10倍の1420万KW、2030年度に40倍の5680万kWに上げるということである。この数値の意味は、日本全体の発電量の2020年度で1.5%、2030年度で6.7%になる。短期目標として太陽光発電Systemの価格を現在の半額程度にすることを目指している。一戸当たり4kWとして230万円/戸を115万円近くにしたいとして

いる。

「低炭素社会づくり行動計画」により2009年度予算の概算要求で、経済産業省は、家庭用太陽光発電設備の導入補助を4年ぶりに復活させる予定で、238億円計上した。その他に自治体と企業の大規模太陽光発電(Mega-Solar)も強化策として導入支援される。しかし、風力発電、Bio-Energy等他の自然Energyについては具体策が見えてこない。根本的に自然Energy全般に対する対策が低いと言わざるを得ない。

2.2 Green電力

Green電力は、自然Energyである太陽や風、Biomass、水力から作られた電気のことをいう。Green 電力の電源の質を特定できる基準を策定し、当該電気の仮想的購入ができる仕組みの元で、商品として取り扱われることをGreen電力Programという。

このProgramには、寄付型、Green電力供給型、出資型、Green電力証書型、Green電力を用いた商品の購入の5種類がある。特に、Green電力証書型のSystemは、自然Energyによって発電された電力のもう一つの価値、すなわち化石燃料削減、CO_2排出削減などの価値(環境価値)を Green電力証書という形で具体化することで、企業などが自主的な省Energy・環境対策の一つとして利用できるようにしたものである。発電設備を自ら所有しなくても、Green電力環境価値すなわちGreen電力証書を購入することにより、自らが使用する電気が自然Energyによって発電されたと見なすことが可能となる。2008年3月末現在、Green電力認証設備件数は86件、226,086㎾に上る。例えば、今年7月の北海道洞爺Summitは、北海道稚内の大規模太陽光発電(Mega-Solar)のGreen電力を購入している。

現在、Green電力に続いて太陽熱、Bio-Energy 、冷熱Energy 等のGreen熱についても、Green熱証書を検討中である。

Green電力、Green熱制度は自然Energyの普及に有効であり、Speedを上げるべき制度である。

2.3 京都Mechanism

京都Mechanismは、京都議定書で温室効果Gas排出削減を効果的に達成する経済手段として認められ、Clean開発Mechanism(CDM)、共同実施(JI)、排出量取引の3種類がある。

「低炭素社会づくり行動計画」では、特に、排出量取引の実験を今年10月から開始すると発表した。10月からの実験開始を明示したが、本格導入の時期は明確ではない。実験も自主参加で強制的な排出上限を設けない方式を想定しているため、実効性のある制度になるか疑問がある。具体的には、取引の仕組み、登録簿のあり方、排出枠の企業内の処理の実験が主で、制度設計の要になるキャップの設定、排出枠の配分方法には踏み込んでいない。それは日本が、まだ温室効果Gas削減量の中期目標を定めていないので、具体的な行動に連携しないからである。

3. 自然Energy普及の条件

3.1　買い取り制度の改革

「電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法」(Renewable Portfolio Standard、RPS 法)は、**電気事業者に**自然 Energy **等から発電される電気を一定割合以上利用することを義務づけ**、自然 Energy **等の一層の普及を図るものとして、2003 年 4 月に施行された。**

この RPS 法は、固定枠制で **2010 年の**自然 Energy 等導入目標が、前電力供給量の 1.35%が決定され、2007 年度に見直しされているが微々たる増加に止まり、欧州各国の 10 分の 1 の水準にすぎない。太陽光発電の普及が日本を越えて世界一の Germany は、「自然 Energy 促進法」で固定価格制とし、日本の約 3 倍の価格で買い取り、その負担を電気料に反映させているが、国民に受け入れられている。

RPS 法の施行で最も影響を受けたのは風力発電である。電力会社は、経済的な負担に耐えられなり、電力供給の安定性への過度の懸念があり、導入枠を設けて制限したため、風力発電事業者が計画や新規建設を見送らざるを得なくなった。**小さな導入目標や導入枠の設定が、逆に**電力会社の保護のためにあると言っても過言ではない状態になっている。

自然 Energy を普及拡大するためには、安定的な買い取りが行われ、事業上のリスクが軽減される仕組みが必要である。その方向として、固定価格制の導入と電気料金への反映、環境税による負担、自然 Energy の安定供給のための蓄電や供給予測等の技術開発等があり、早急に検討し、改革の必要性がある。

3.2　送配電線の公道化

自然 Energy が自由に自律して普及するためには、発電施設と送配電線を分離し、地域に分散している自然 Energy の電源を自由に系統電力に接続できることが必要である。今日の送配電線は、各電力会社が発電施設と送配電線を所有し、生産地(発電所)から消費地(工場、事務所、家庭)へ一方方向に供給している。従って、送配電線は、木のように幹から枝へと消費地に近いほど細分化される。ところが自然 Energy の生産地は、各地域に分散しているため、生産地と消費地の関係が一方方向だけではなく、Cycle になっている。この特性から、送配電線 System を根本から変えなければならないため、公道化を提案するものである。さらにこの運営には、自然 Energy の発電を天候予報から発電予測を行い、系統電力がその Backup する位置づけが重要である。

４.　自律的な自然 Energy の普及

4.1　自然 Energy と地域社会のあり方

自然 Energy は、各地域の特色と密接な関係にある。太陽光発電・熱は日照率の高い地域、風力発電は風の強い地域、Bio-Energy は農山漁村地域、雪氷 Energy は積雪寒冷地域で、各地域の特色を生かした効率が求められる。すなわち、自然 Energy は、各地域の気候、産業、生活に結びついた Energy であることから、各地域の活動に連結する構図を持っている。

従って、自然Energyの普及は、地域の産業振興に結びつき、地域の雇用の機会を増加させ、地域の生活を豊かにするものでなければならない。このことは、単に自然Energyの生産のみに目を向けるのではなく、直接的にも間接的にも地域の振興を視野に入れる必要がある。そのためには、例えば外部からの大資本が自然Energyの生産効率を求めてくるSystemではなく、行政・産業・生活者等の地域の人々が入って、同時に地域振興がされるSystemを構築すべきものである。しかも、各地域の活動と連結して、自律して持続可能な発展をするSystemにしなければならない。

4.2　自然Energyの自律的な普及

自然Energyが地域において、自律して持続可能な発展をするためには、市場調査、事業の確立と促進、Financeや技術のConsulting、政策提言、環境教育、Networking等のBusiness、技術、Network、政策の機能を持つ地域組織が必要である。地域組織が有効に活動するためには、単なる補助金から健全な市場形成のためのRiskとCostを国が分担すること、低Costの器具を供給することからGreen電力等の新しい価値を作りだすこと、低Costや経済的競争から地域社会の視点で必要な政策の解決策を提供すること、技術的な実証から社会的な実験Modelを重視すること、等へ転換することによって、自律した自然Energyの普及が可能になる。

自然Energyの普及は、温室効果Gasの削減、Energyの自給率の向上に貢献できると同時に、閉塞している地域の活性化にも具体的な方法論として役に立つものである。

5　日本の事例

地域の特色に基づいて、自律した自然Energyの普及を地域の人達が創意工夫しているまちを2例紹介する。

5.1　長野県飯田市の取組み

飯田市は、人口約10万人、「環境文化都市」を掲げ、日照時間が長いことから、2010年までに全戸の30%に太陽光発電を普及させようと導入目標を設定した。具体的に、市民共同発電事業と商店街ESCO事業を実施するNPO法人主体で「おひさま進歩Energy有限会社」を設立した。市民出資とGreen電力証書の組合せによる「まほろば事業」を進めている。事業は大きく2事業である。

一つは、「おひさま市民共同発電所事業」で出資者の出資金と環境省の補助金を受けて太陽光発電を行い、飯田市内の保育所、市民会館等に電力を供給し、一方でGreen電力証書の認定を受け販売収入を得て、余剰電力は電力会社に供給して売電収入を得て、出資者に分配金を配分している。二つは、「商店街ESCO事業」で出資者の出資金、環境省の補助金の二者から資金を得て、高効率Energy機器の設置等を実施し、Energy-Costを削減した分を初期投資、顧客のMerit、ESCOの報酬にしている。

地域の幅広い主体による連携と共同を行い、地域発の創意工夫を活かし、幅広い参加を得た特色あるまちづくりによって、温室効果Gasの削減を通

じ環境を保全に寄与し、雇用の創出等により経済の活性化を図っている。

5.2　北海道稚内市の取組み

稚内市は、日本最北端の人口約 4 万人の水産都市である。稚内市は、人口減少と高齢化の動態を示し、年平気風速 7.5m を越える気候の厳しい都市である。

3 年前、稚内の行政、企業・団体、市民が、まちづくり協議会「稚内新 Energy 研究会」を立ち上げ、厳しい気候を逆手にとって、自然 Energy 関連産業を興して地域に根付かせ、雇用が生まれれば若者が自然に戻ってくる。そして、地球環境に貢献できる仕事があれば働く誇りと喜びも生まれるとして、「自然 Energy 最先端都市」としての再生を進めている。稚内市内の具体的な自然 Energy 施設の概要は次のとおりである。

① 風力発電は、民間企業が主体で立地し、合計 75 基、76,130KW の生産が実現。
② 太陽光発電は、北海道電力、稚内市、北海道大学等が主体で、5～7,000KW の Mega-Solar 構想を NEDO の実証実験として、2008 年度完成を目指して建設中である。
③ 風力発電を使って Green 水素を製造し、その水素による燃料電池で 4.8KW の発電を行っている。

おわりに

2012 年の京都議定書による日本の削減目標は、達成が難しいと言わざるを得ない。「福田 Vision」、「低炭素社会づくり行動計画」は、経済産業省官僚の積み重ねた数値を示している、としか見えない。削減目標の達成には、省 Energy の実行、森林の整備、原子力発電の建設が更に必要であるが、化石燃料の代替え Energy としての自然 Energy の普及が、画期的に普及する必要がある。

自然 Energy の普及は「真の豊かさ」を得る象徴と考えている。利便性と金銭にこだわり、欲望を満たすことを「豊かさ」と位置づけた現代の価値観は、見直しなしには根本的な解決にはならない。日本は昔から自然を畏れ、自然と共に暮らす価値観があったはずである。「真の豊かさ」は、我々が「自然を生かして暮らす」を 21 世紀の価値観として選択した時に得られる。

参考資料

・ 自然 Energy 市場　　2005 年　飯田哲也・他
・ 東京都再生可能 Energy 戦略　2006 年　東京都環境局
・ 持続可能な経済発展　2007 年　福島清彦
・ 長期 Energy 需給見通し　平成 20 年　経済産業省
・ Cool Earth－Energy 革新時術改革　平成 20 年　経済産業省
・ 低炭素社会づくり行動計画　平成 20 年　日本政府　　　　他

水質総量規制指定海域における海洋環境評価と生物多様性の保全

Marine environmental evaluation in the areas designated for water quality control and maintenance of the biological diversity

鈴木 千賀（Chika Suzuki/水産）

Abstract

In closed water systems like inland seas, and bays, water circulation is often poor. This may cause eutrophication, which causes HAB (harmful algal bloom). Measures are taken to regulate the overall water pollutant load to Tokyo Bay, Ise Bay, and the Seto Inland Sea in accordance with the Water Quality Control. But, the results in Tokyo Bay and Ise Bay didn't show correlation of the red tides and regulation. So, I made new model -Red Tide Index. In this way, I was able to evaluate influence from the application direct back of the regulation.

1　序論

海洋は 3 次元の生物生息空間をもち陸上生態系と比較して生物現存量に対する生物生産量の比が極めて高く、卓越した物資循環機能をもつ。しかし、閉鎖性海域ではその物質循環機能が滞りやすく、近隣に日本の 3 大都市圏をかかえる東京湾、伊勢湾、瀬戸内海では都市部より排出される高濃度の栄養塩を餌とし、ある特定の植物 plankton 種（Photo1）の異常増殖現象である赤潮が発生しやすい。

赤潮の原因種は異常増殖や増殖後の死滅分解により水中の溶存酸素濃度を低下させ魚貝類の斃死を引き起こすと同時に有害・有毒物質をもつ種も存在する。低次の栄養段階生物である植物 plankton の作用により閉鎖性海域の生物多様性は著しく減少する危険性がある。とりわけ有機汚濁の激しい東京湾内湾では赤潮の発生が慢性化しており、夏季は赤潮状態が定常化している。赤潮を始めとした有害藻類の発生を抑制することは、生態系の多様性の保全、さらには「海の健康 (EPA, US, 2003) 」を確保するために必要である。

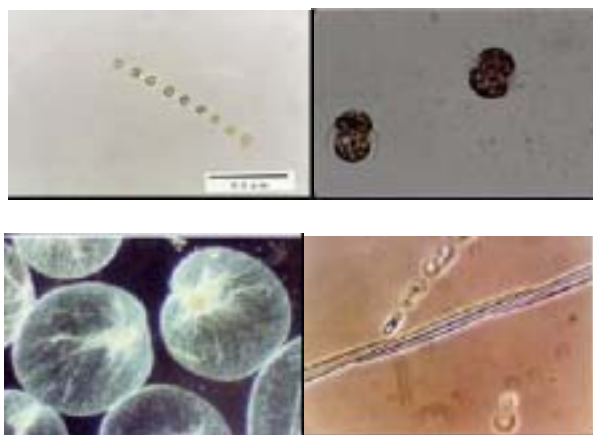



Photo1. Red Tide plankton :provided by Tokyo Metropolitan Government.

瀬戸内海、東京湾、伊勢湾の 3 大閉鎖性水域の水質を改善させるための水質総量規制と呼ばれる制度がある。当該海域への水質環境基準を確保するために、当該海域へ排出される有機汚濁物質 COD の総量を基準値以下に削減する制度である。規制は順次改定され、2002 年の第 5 次からは有機汚濁だけでなく無機をも含む「全窒素・全燐」が汚濁物質として指定された。窒素、燐は赤潮の発生における増殖要因、制限要因になりやすいことが知られており、水産庁委託水産業振興事業委託費でおこなわれた「栄養塩と生物の多様性調査(石田ら,1990-1999)」が指針となる研究としてあげられる。

しかし、指定海域のうち瀬戸内海は赤潮発生件数,水質規制に有意な対応関係(本城,1991)が見られるが、東京湾は水質改善が見られる一方で、赤潮の発生は依然として改善されない (水産庁、2006)。また伊勢湾は水質の一定の改善は認められたものの、赤潮の発生状況は 80 年代半ば以後、さほど改善されていない(国交省,2005)という報告もなされている。東京湾・伊勢湾では、全窒素・全燐、とりわけ全燐を規制物質に含んだ上の水質総量規制でも赤潮の抑制に効果は無いのか、調査頻度の検討（data の検証）から始めてみることとした。

2　調査頻度の検討（データの検証）・材料及び方法

そもそも赤潮(Photo2)とは「海水中で浮遊生活をしている微小な生物（おもに植物 plankton）が、突然、異常繁殖し海水の色が変わる現象」の視覚的な慣習的呼称である。調査の際は対象とする物質の基準濃度以上を赤潮と判定する方法がとられているものの、その定量化については自治体、研究者によって違いがある。

Photo2. Red Tide ©Chika Suzuki

また、plankton の patch 状分布（赤潮）は空間的にも時間的にも安定しないため調査 timing の如何によっては遺漏も有り得ると考えられる。海水中では、増殖と除去の balance から patch の規模が決まる (大久保、1975)。すなわち理想的な円形 patch を考えると、中心部では増殖により個体群が増加し、周辺部では拡散や移流により固体密度が減少する。捕食者による捕食が個体群の減少に相加的にはたらく。さらに律速資源の枯渇による増殖速度の変動や、流れ場の空間的不均一性、plankton 自身の遊泳、捕食以外の死亡、Allelopathy などの生物間相互作用などが働くため、動的非平衡的な挙動を示すことになる。従って赤潮調査などで検出されている赤潮及び

その空間規模は時間的に不安定であると考えられる。
同時非平衡仮説 (Richerson et al.1970) を中心に展開された理論的解析から plankton の個体群変動の時間 scale と空間 scale は相互に連動していると考えられている (Steele,1995)。これによれば植物 plankton の patch では 1 日弱～数週間の時間 scale は数百 m から数 km の空間 scale に対応する。すなわち、面積が 1 km^2 の patch は 1 日程度、面積 10 km^2 のパッチは 1 週間弱程度の時間 scale を持つ。この理論に則り調査 schedule を組むならば、面積 5 km^2 以上の赤潮については赤潮最頻時に週 2 回の調査を実施するならば十分な観測密度であり遺漏は小さいと考えられる。
Kierstead and Slobodkin (1953)は増殖と拡散を考慮して plankton patch が経時的に維持される最低の大きさ fc を求めた。すなわち、

$$fc=\sqrt{\left(\frac{D}{r}\right)}$$

ここで、r は対数増殖期における増殖速度、D は渦拡散係数である。この式を発展させ、Platt and Denman, (1975)は摂食の効果を考慮し、典型的な海象条件下では fc は約 1 km であることを見いだした。つまり、観測により検出される赤潮の空間規模の最頻値が 1km 程度ならばその赤潮は乱流拡散に対して時間的にある程度安定したものであることがわかる。

3　考察

過去に瀬戸内海と東京湾 GIS を用いた赤潮の空間規模の計測に関わる研究に携わってきたが、各自治体等でおこなわれている調査頻度が週 2～3 回の赤潮調査は赤潮の検出に向いているが、月１回の水質調査（公共用水域の水質測定調査等）をデータとして用いる場合は赤潮そのものに着目するのではなく、赤潮指標の変動に着目することが妥当であると考えられる。赤潮調査は調査頻度こそ多いものの、分析項目は限定されている。
一方、水質調査は分析項目が多岐に渡るという利点がある。赤潮の指標となる物質（赤潮指標）のいくつかを選択し、その濃度変動の全 data を用いて model を作成し、水質総量規制導入時期前後におけるその model の変動を比較してみれば相互の関係性が見られるのではないか。東京湾、伊勢湾における月１回の水質調査（公共用水域の水質測定調査）data を用いて、代表的な赤潮指標と水質総量規制の関係性を検討した。東京湾では 1986 年度から 2005 年度までの調査 data を用いて PON 及び赤潮構成種 *skeletonema cosatatum* 細胞数を、伊勢湾では 1995 年度から 2002 年度までの調査 data を用いて *Chl-a* 濃度を目的変数とする重回帰 model を作成したところ水質総量規制の前後で、R^2(回帰式の説明率)に変化が見られた。以上の結果より、赤潮指標を用いた本方法は赤潮に対する水質総量規制の有効性を実証するためのひとつの tool としての有効性を示すものと示唆された。

4　結び

2007年4月に水産及び海洋政策の新しい歴史の幕開けとなる法律—海洋基本法が成立した。この法律には『国は、海洋が地球温暖化の防止等の地球環境の保全に大きな影響を与えること等にかんがみ、生育環境の保全及び改善等による海洋の生物の多様性の確保、海洋に流入する水による汚濁の負荷の低減等に必要な措置を講ずるものとする。前項の措置については、科学的知見を踏まえつつ、海洋環境に対する悪影響を未然に防止する観点から、これを実施するとともに、その適切な見直しを行うよう努めるものとする』とある（海洋基本法 第十八条　一部抜粋）。水産水域環境を含む海洋環境の保全には、科学技術によって裏打ちされた海洋政策の展開が必須であると謳われている。

また、生物多様性と言えば、2008年5月末に愛知県 名古屋市がCOP10（生物多様性条約第10回締約国会議）の開催地となることが決定したことも記憶に新しい。稲垣隆司技術士（環境部門・愛知県副知事）がCOP10開催を含めた環境行政のleadershipをとる日本第3の都市圏である名古屋圏は、我々技術者においても今最も熱い都市のひとつでもあると言えるであろう。

科学者は事象を科学的に分析し、地道で根気のいる仕事を進めなければならないが、さらに各方面の政策立案者とともにその仕事を生かせるよう努力する必要があろう。大学院で博士（環境学）取得を目指す身であるとともに、将来的に科学技術の専門家としての技術士（水産部門・水産水域環境分野）として活躍出来る基礎力をつけるために日々努力を重ねていく所存である。

5　参考文献(一部)

・Environmental Protection Agency, United States of America, (2003).
HEALTH OCEAN COASTAL WATERS POLLUTION QUALITY LAWS,
http://www.oceansatlas.org/servlet/CDSServlet?status=Mj1vcmcuZmFvLndhaWNlbnQuY2RzLk9mZlNpdGVSZWRpcmVjdCY0PTQzOS40OTY3NyY3PWVuJjYxPWRvY3VtZW50cyZ0bl9lcmw9aHR0cCUzQSUyRiUyRnd3dy5lcGEuZ292JTJGd2F0ZXIlMkZ5ZWFyb2ZjbGVhbndhdGVyJTJGZG9jyUyRmhlYWx0aF9vY2VhbnMucGRmJjY1PWluZm8~.

・Richerson, P., R. Armstrong and C.R. Goldman (1970). Contemporaneous disequilibrium, a new hypothesis to explain the paradox of the plankton. *Proceedings of national Academy of Science, U.S.A.*, 67, 1710-1714.

・ Steele, J.H. (1995). Can ecological concepts span the land and ocean domains. In: *Ecological Time Series* (eds. Powell, T. M. and J.H. Steele), pp. 1-19, Chapman and Hall, New York.

・ Kierstead, H. and L.B. Slobodkin (1953). the size of water masses containing plankton blooms. *Journal of marine Research, 12,* 141-147.

・ Platt, T. and K.Denman (1975). A general equation for the mesoscale distribution of phytoplankton in the sea. *Memoires de la Societe Royale des sciences de Liege, series* 6,7, 31-42.

日本の雪氷災害とその対策

Snow and Ice Disasters and these Preventions in Japan

上石 勲（建設）

Abstract

In 2006 winter, many houses collapsed under the weight of the snow and roads were closed due to the rate of snowfall and the large number of snow avalanches. In total, 152 people were killed by snow and ice disasters in Japan. Many structures for snow disasters have been build in snow area. Recently, non-structural measures(hazard maps and forecast system） have been used, and structures have come to be designed to preserve the scenic environment. The Snow and Ice Research Center is conducting projects on snow and ice related disasters such as avalanche, blowing snow and the hazards associated with roads. Some local governments in snow area try to adopt this forecast system for winter road management.

1 日本の積雪

日本、とくに日本海側では冬期、大量の雪が市民生活に大きな影響を与えてきた。大量の雪が降るところに 2500 万人も住んでいるのは世界中でも日本だけである。最近では、2006 年の豪雪(図 1)で 152 人の方が犠牲となり、道路も各地で通行止めとなった。

図 1 2006 年豪雪(新潟県)

(1)日本の日本海側に大量の雪が降る理由

日本海に流れている対馬海流は冬期でもプラス 10℃と暖かくその上をシベリア大陸からの冷たい寒気が通過すると、海から大量の水蒸気が供給される。さらに、日本列島の脊梁山脈によって激しい上昇気流となり、雪雲が発達して大量の雪を降らせる。とくに、大陸との距離が長く水蒸気を含む範囲が長いことが、新潟県に雪が多い原因の一つとして考えられている(図 2)。

図 2 豪雪時衛星画像
(2007 年 12 月高知大･気象庁)

(2)日本の雪の特徴

日本の雪の降り方や雪質は国内でも大きく異なる。北海道は最低気温がマイナス 20 度以下になることもあり、雪もマイナスで軽い。それに対して北陸地方の平地の雪は 0℃で湿っていて重い。図 3 は韓国の山間部の冬の写真であり、気温が低いため北海道の雪に近いものと推定される。日本の本州平野部では積雪の年変動が大きい。平地部である新潟県高田でも 1986 年に 3m 以上の積雪となったこともある。最近は少雪傾向が続いていたが、2006 年には新潟県湯沢町で 3.5m の過去最高を記録した(図 4)。同じ新潟県でも新潟市は雪が少なく、長岡市内でも中心部から数 km 離れた旧山古志村では 2008 年の最深積雪が 3mを超えたように、雪の降り方は複雑である。

図 3 Kangwondo Inje kun Assoc. Prof. Yong-Seok SEO Chungbuk National University

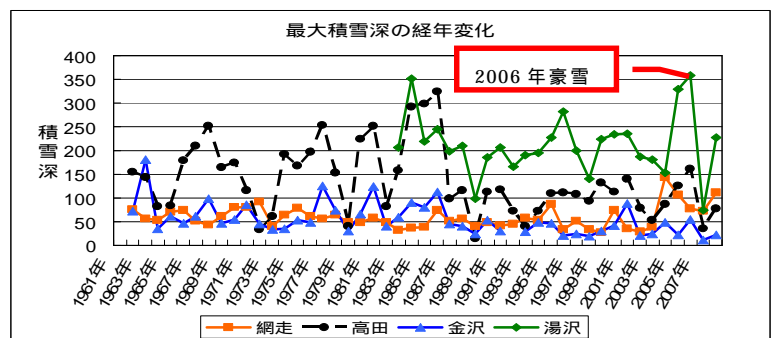



図 4 最大積雪深の経年変化

２　雪氷災害と対策

日本の雪氷災害には「降・積雪、凍結による道路雪氷災害」、「屋根雪」「着・冠雪」「雪崩」「吹雪、吹溜り」「融雪災害」などがある。

(1)屋根雪・人家周辺の雪処理

雪国では屋根の雪を下ろさないと家が倒壊(図 5)する。豪雪時には家の周りの下ろした雪をさらに処理するため「雪堀り」となり、大きな負担となる。2006 年の豪雪時には屋根の雪下ろし中の落下や落ちてきた雪の下敷きなる事故が多数発生し、100 名以上の犠牲者が出た。とくに、65 歳以上の高齢者が 2/3 を占めている。水を流した側溝に雪を投入して処理する流雪溝は、流量とある程度の勾配と住民協力が得られるところでは有効は施設である(図 6)。

図 5 雪が重くなり歪んだ屋根（新潟県魚沼）

図 6 流雪溝と消雪パイプ(新潟県小千谷)

(2)道路雪氷障害対策

道路上の雪氷対策では消雪パイプが通行確保に大きな威力を発揮する(図 6)。これは地下水をくみ上げて降雪時に道路に撒き、地下水の熱で雪を融かすものである。北海道では気温が低いため普及していない。地下水の過剰なくみ上げによる地盤沈下などの問題が一部で発生している。

機械による除雪は大量の雪を安価で処理できる方法である。幅員の広い道路では大型の道路除雪機械が数台連続で除雪し(図 7)、歩道では小型の除雪機械が使用される。スパイクタイヤの使用が制限された 15 年前からは､凍結防止のために塩化ナトリウムや塩化カルシウムが大量に道路に撒かれており、北海道の気温の低いところでは砂も利用されている(図 8)。

図 7 大型除雪機械(新潟県長岡)

図 8 砂を撒いた道路(北海道)

(3)雪崩対策

雪崩の発生により道路や鉄道、集落、スキー場に影響し、一度に多数の犠牲者を出すこともある｡最近では 2000 年の岐阜県の左俣谷で発生した距離 4.6ｋｍの大規模雪崩(図 9)や 2007 年の富士山でのスラッシュ雪崩(図 10)なども発生している。また、新潟県では 2004 年 10 月に発生した中越地震被災地域で特に雪崩が起きやすくなっており、土砂と雪が混ざった土砂雪くずれも発生している(図 11)。

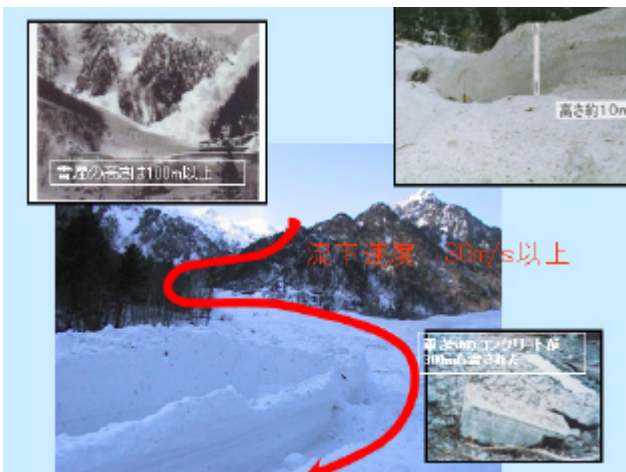



図 9 距離 4.6km の大雪崩　岐阜県 2000 年 3 月

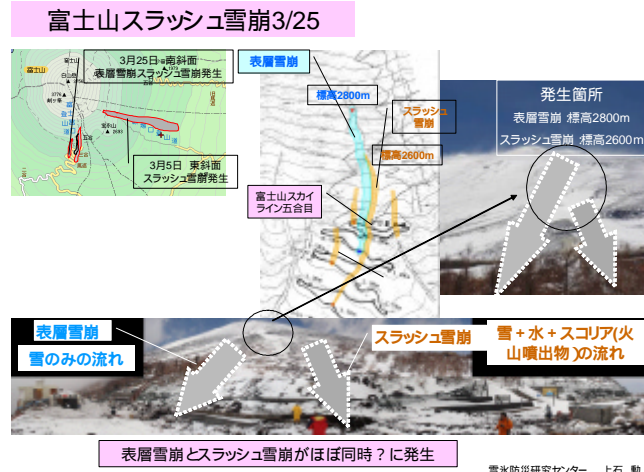



図 10 富士山のスラッシュ雪崩 2007 年 3 月

図 11 中越地震被災地域の土砂を巻き込んだ雪崩

図 12 吊柵をすり抜けた雪崩(北海道)

北海道では吊柵と呼ばれる雪崩予防施設が設置されているが、一部ではこれをすり抜けて雪崩が発生する事例もある(図 12)。また、いったん動き出した雪崩の勢いを弱める減勢工や停止させる防護柵も施工されている(図 13)。斜面上の不安定な雪を機械等で処理する方法や爆発物を用いた人工雪崩などの方策もハード対策と合わせて実施されている(図 14)。

図 13 雪崩防護施設(新潟県)

図 14 不安定な斜面積雪の処理(新潟県)

(4)吹雪、吹溜り対策

吹雪には、強い風を伴った降雪によって発生する風雪と、いったん積もった雪の表面に強風によって飛び出た雪粒が衝突することによって発達する地吹雪がある。地吹雪は気温の低い北海道や東北地方で頻繁に発生して視程障害を起こす(図 15)。道路通行車両の事故(図 16)や、吹溜まりに閉じ込められてドライバーが排ガス中毒になることもある。新潟県でも気温がマイナスで風が強い場合に吹雪が発生することがある。吹雪対策としては防雪林や防雪柵(図 17)やタイヤチェーンベース用のシェルター等もある。

図 15 地吹雪による視界障害(北海道)

図 16 吹雪による事故(北海道)

図 17 防雪林と防雪柵(北海道)

3 雪氷災害予測システム

防災科学技術研究所雪氷防災研究センターでは、雪崩や吹雪、道路雪氷災害の発生予測を定量的に解析・予測するシステムを研究開発中である。本システムでは、気温・積雪・風向風速等の気象データについて、観測値ならびに気象・降雪予測モデルによって解析された数 km メッシュごとの予測値を用いている。このデータを積雪変質モデルに入力することにより雪質や密度などの積雪の物理的性質を解析し、積雪強度より求めた積雪安定度から雪崩発生を予測することや、風と気温のデータ等から吹雪による障害を面的に予測することができる。雪氷防災研究センターでは、国や県等の地方行政機関と共

同でこの雪氷災害予測システムを利用した試験運用を行い始めている(図 18)。

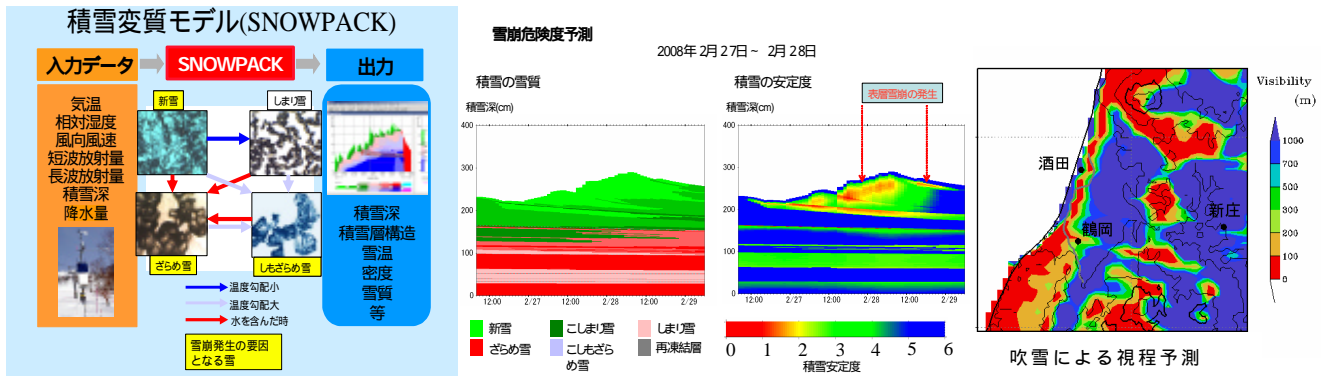



図 18 雪氷災害予測システムアウトプット例

4 今後の雪氷災害対策と雪氷資源の利用

北海道では雪融けを早めるため、工業廃棄物を再利用した炭を畑に散布している(図 19)。また、新潟県旧山古志地区では、中越地震の復旧対策として現地で発生する土砂を利用した補強土壁工や景観に良いネット状の雪崩予防工を設置した(図 20,21)。このような環境にやさしく、資源の有効利用となる方策は雪氷災害対策でも必要とされてきている。また、ハード対策だけでなく、リアルタイムハザードマップなどソフト対策を有効的に併用することも重要である(図 22)。

雪氷の冷熱エネルギーを利用した施設や食料保存も広がってきた（図 23)。また、雪氷の美しさを観光や地域振興に役立てる雪祭りなどのイベントも盛んに行われてきた(図 24,25)。スキーも含め東アジアや東南アジアからの観光客から冬期に新潟に来ていただければ、日本の雪氷もさらに有効な資源となることが期待できる。

図 19 融雪促進剤の散布(北海道)

図 20 補強土壁工(新潟県山古志)

図 21 網状雪崩予防柵(新潟県山古志)

図 23 日本酒の雪中貯蔵(新潟県)

図 24 雪ボタル(新潟県川口町)

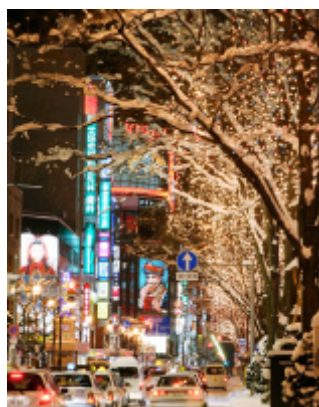



図 25 ホワイトイルミネーション(札幌観光協会)

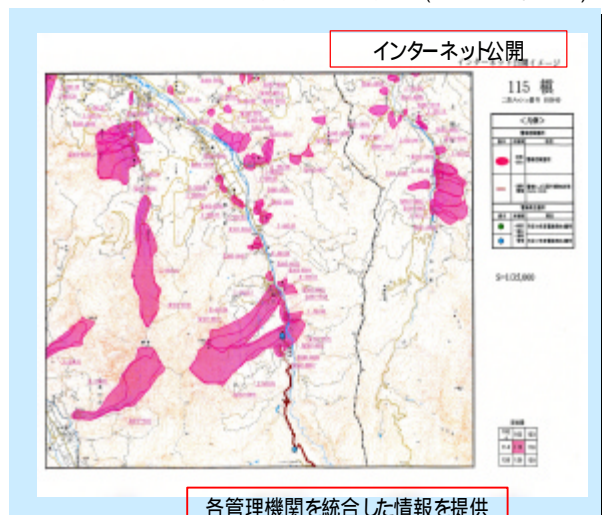



図 22 雪崩ハザードマップ(新潟県)

新潟県中越地震・中越沖地震による
土砂災害発生の特徴と危機管理の課題

The characteristics of the Niigata Prefecture Chuetsu Earthquake and the Chuetsu-Oki Earthquake related sediment disasters, and risk management challenges

平野 吉彦　Hirano Yoshihiko（応用理学部門）

Abstract

In recent years, earthquakes frequently shook the Hokuriku and the Tohoku regions including the 2004 Mid Niigata Prefecture earthquake (Intensity 7), the 2007 Niigata Chuestu-Oki earthquake (Intensity 6-), the 2007 Noto Hanto earthquake (intensity 6-) and the more recent 2008 Iwate-Miyagi Nairiku earthquake (intensity 6-). These earthquakes caused considerable damage in low lying areas and also in mountainous regions where rock slides, collapse and landslides occurred raising concern about the problem caused by earthquakes related sediment disasters.

This manuscript focus on the Niigata Prefecture Chuetsu earthquake and the Chuetsu-Oki earthquake aiming at discussing and describing the characteristics of earthquakes related sediment disasters. Hopefully, this will highlights the future challenges related to risk management measures for earthquake disaster prevention.

1.はじめに

近年、北陸地方・東北地方では、2004 年新潟県中越地震（最大震度 7),2007 年新潟県中越沖地震（最大震度 6 強)、2007 年能登半島地震（最大震度 6 強)、2008 年岩手・宮城内陸地震（最大震度 6 強）と地震災害が頻発している。これらの地震では、平野部の被害のほか、新第三紀層からなる中山間地に崩壊や地すべりが発生し、地震時の土砂災害発生の問題を浮き彫りにした。

本稿では、新潟県中越地方で発生した、中越地震と中越沖地震に焦点をあて、地震による新第三紀層堆積岩地域での土砂災害発生の特徴を考察し、今後の地震防災に関する危機管理の課題を記述する。

2.中越地震・中越沖地震が発生した地質的背景

図 1 に示す中越地域は、北東－南西方向に丘陵が並列している。これらの丘陵は、新第三紀中新世～第四紀更新世（約 520 万年前～40 万年前）にかけて堆積した泥岩・砂岩・礫岩などの工学的には軟岩から構成されている。この地域は、約 300 万年前から始まった北西－南東方向の地殻の圧縮により地層が著しく褶曲しており（図 2)、この地殻の圧縮は現在も継続している。中越地震や中越沖地震は、この地殻変動により断層が活動することで発生したものである。そして、土砂災害は、褶曲により作られた丘陵に発生した。

図 1　中越地域の地質鳥瞰図

中越地震・中越沖地震により土砂災害が発生した地域は、新第三紀中新世～第四紀更新世（約 520 万年前～40 万年前）にかけて堆積した砂岩・泥岩・礫岩から構成された丘陵である。

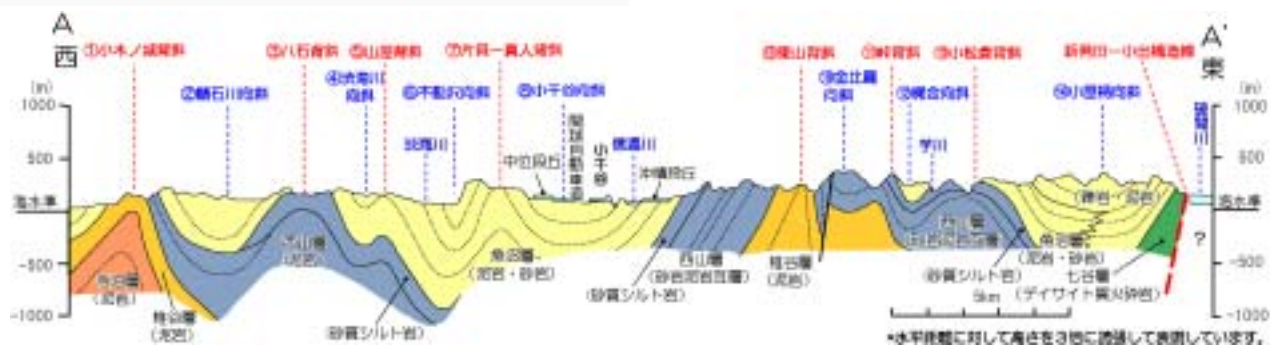



図 2　西山丘陵—東山丘陵を横断する地質断面図
地層は東西からの地殻の圧縮により褶曲している。

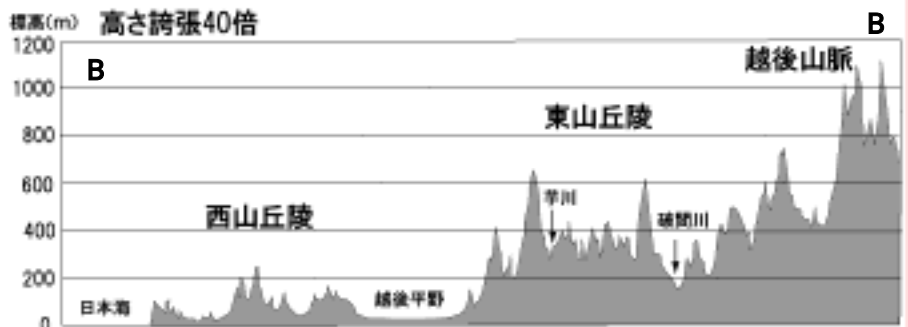



図 3　西山丘陵—東山丘陵を横断する地形断面図
西山丘陵と東山丘陵を比較すると、東山丘陵の隆起量の方が大きい。

3.二つの地震で発生した土砂災害による被害

3.1　2004年中越地震による崩壊・地すべりの被害

中越地震は、東山丘陵を中心とした「中山間地」を襲った災害であり、丘陵部に土砂災害が多発し、家屋・ライフライン・道路などの公共土木施設が大打撃を受け、孤立した集落が多数発生した（写真1、写真2）。

図4に示したように、崩壊・地すべりの発生箇所は，東山丘陵の旧山古志村周辺地域に密集し、ここを中心として北東および南西方向に分散し、おおよそ震度6弱以上の範囲に形成された。

中越地震による土砂災害は、崩壊・地すべりが密集した地域に多大な被害を発生させた。中越地震による土砂災害対策は、平成19年12月時点の県・市町村で実施した事業で119箇所、対策事業費23850百万円に達した（表1）。

写真1　地震動や宅地の崩壊により被災した家屋（旧山古志村）。

写真2　地すべりにより寸断された道路（旧山古志村）。

3.2　2007年中越沖地震による崩壊・地すべりの被害

中越沖地震は、海域に震源があったため、柏崎平野を中心とした被害が多く、家屋・ライフライン・公共土木施設に被害を及ぼした。

崩壊・地すべりの分布は、図6に示すように西山丘陵・米山山地・東山丘陵に広く点在し、中越地震と同様におおよそ震度6弱以上の範囲に形成された。とくに集中した箇所は、北東一南西方向に伸びる西山丘陵の尾根筋（小木ノ城背斜）、米山山地海岸沿いの海食崖であり、周囲よりも地形勾配が急な箇所に相当する。また、信濃川左岸側の丘陵部にも崩壊が集中した地域が見られるが、「中越地震」と「中越沖地震」で震度6弱と6強がオーバーラップした地域（図5、図7）に相当し、中越地震で崩壊した箇所の再崩壊や緩んでいた箇所の崩壊が発生したことが考えられる。

中越沖地震による土砂災害対策は，平成19年12月時点の県・市町村で実施した事業で61箇所、対策事業費4206百万円であり、中越地震に比較して少ない（表1）。

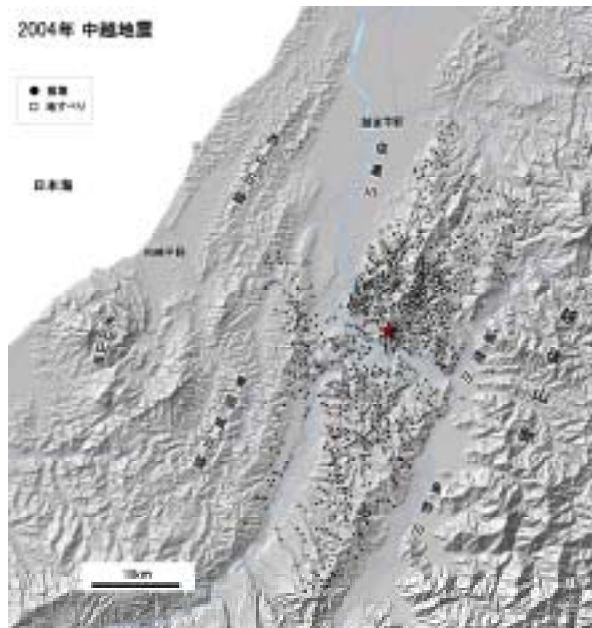



図 4　中越地震で発生した崩壊・地すべりの分布図

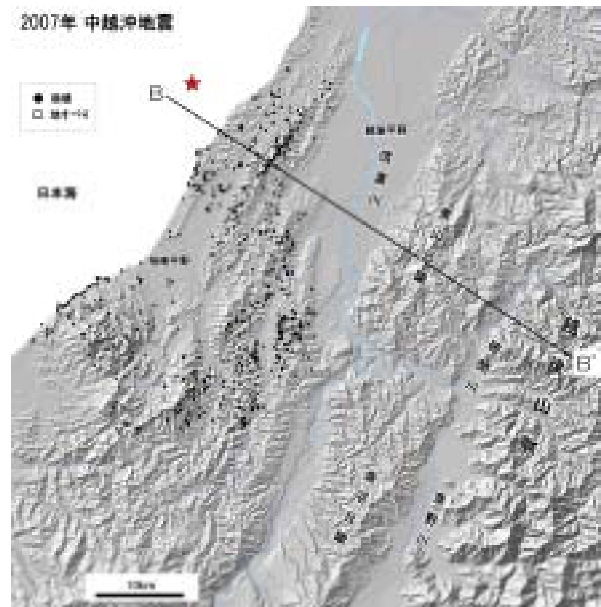



図 6　中越沖地震で発生した崩壊・地すべりの分布図

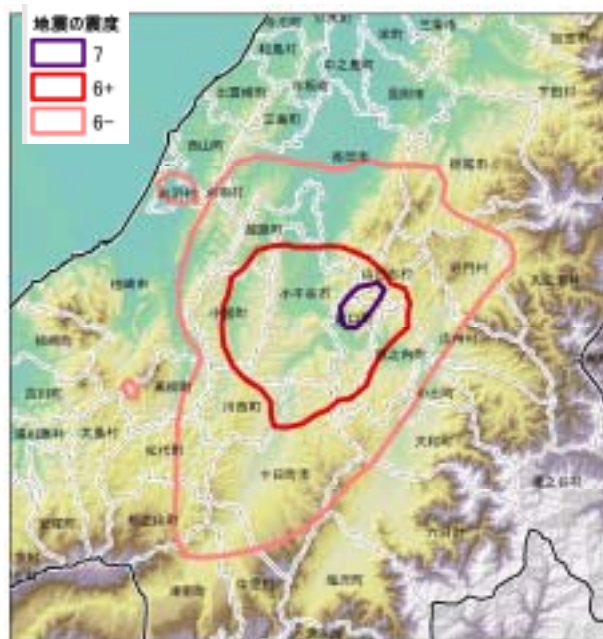



図 5　中越地震本震の震度分布図
地名は、旧市町村名による。

図 7　中越沖地震本震の震度分布図
地名は、旧市町村名による。

4.中越地震と中越沖地震の土砂災害頻度の差

表 1 に示したように、中越地震と中越沖地震による土砂災害対策事業を比較すると、圧倒的に中越地震が多い。中越地震では中山間地（東山丘陵）に多くの集落や道路が存在していたことが、被害程度の差に結びついたひとつの要因になっている。なお、表 1 に示したものは、保全対象があり災害対策事業が適用された箇所であり、地震により発生した崩壊・地すべりの数と規模には、さらに大きな差がある。

中越地震・中越沖地震とも崩壊・地すべりが発生した丘陵部の震度や地質はほぼ同じである。しかし、このような差が生じた原因は、震源の位置、

地震の加速度や断層の方向性もあると思われるが、丘陵の隆起量の差による「丘陵全体の風化程度」と「緩みの程度」が大きく影響していることが考えられる。

図 3 は、西山丘陵と東山丘陵を結ぶ地形断面である。西山丘陵・東山丘陵とも約 300 万年前から隆起が始まったが、その隆起量が大きく異なり、東山丘陵は最も高い地点で 650mにも達する。このため、東山丘陵は河川による下刻作用が西山丘陵よりも進行し、現在も継続しており、斜面変動（クリープ変形・崩壊・地すべり）が進行した地域であり、新第三紀層地すべりの多発地域になっていたということ、そして、地すべり地帯の緩斜面に集落が発達したということが土砂災害を甚大なものにしたと言える。

東山丘陵と類似した地形・地質に生活の場がある地域は、内陸型地震が発生した場合に、甚大な土砂災害が発生する危険性があることを示している。新潟県内でも新第三紀層地すべり地帯と呼ばれる地域は、このような特徴を持っており、今後、地震防災上の着目するべき地域と言える。

表 1　中越地震と中越沖地震による被害の比較
新潟県土木部：2007 年新潟県中越地震による被害状況,2008.による。

		平成19年新潟県中越沖地震（2008.1.8 15:00現在）		新潟県中越大震災（2007.8.23 現在）	
地震の概要	地震規模	マグニチュード6．8		マグニチュード6．8	
	最大震度	震度6強		震度7	
災害救助法適用市町村		10市町村		17市町村（合併後）	
人的被害	死者（人）	15		68	
	重軽傷者（人）	2,315		4,795	
住家被害	全壊（棟）	1,320		3,175	
	大規模半壊（棟）	857		2,166	
	半壊（棟）	4,783		11,642	
	一部損壊（棟）	34,719		103,854	
	合計（棟）	41,679		120,837	
避難状況	避難所（カ所）	最大 116		603	
	避難者数（人）	最大 12,483		約 103,000	
ライフラインの状況	電気（停電）（戸）	最大 35,344		約 308,860	
	ガス（停止）（戸）	最大 35,150		約 56,000	
	上水道（断水）（戸）	最大 61,532		約 129,750	
仮設住宅	建設戸数（戸）	1,222 戸		3,460 戸	
公共土木施設災害［金額：査定決定額 H19.12.5時点］	県管理施設	277 箇所	7,686 百万円	1,485 箇所	68,280 百万円
	市町村管理施設	969 箇所	10,422 百万円	2,054 箇所	44,000 百万円
	合　計	1,246 箇所	18,108 百万円	3,539 箇所	112,280 百万円
土砂災害対策［金額：事業採択額 H19.12.20時点］	災害関連緊急事業（県）	17 箇所	3,134 百万円	78 箇所	22,775 百万円
	地域防災がけ崩れ対策事業（市町村）	44 箇所	1,072 百万円	41 箇所	1,075 百万円
	合　計	61 箇所	4,206 百万円	119 箇所	23,850 百万円
被害の特徴		・個人住宅や中心市街地の商店街をはじめとして、多数の建築物が液状化等による地盤災害により被害を受けた ・原子力発電所が被災し、操業を停止		・地すべり等、中山間地において土砂災害が多発 ・道路等公共インフラが大打撃を受ける ・壊滅的な被害を受けた集落が多数 ・新幹線、高速道路が寸断	

5.地震で発生した土砂災害の特徴

地震により発生した土砂災害は、崩壊・地すべり・土石流であり、その特徴は、おおむね次のように区分できる。

5.1　崩　壊

崩壊は、おおむね 30°以上の急斜面において厚さ 1～3m程度の表層崩壊が圧倒的に多い状況であった。とくに、砂岩の風化帯に多く発生している傾向が認められた。また、中越地震では、厚さ 10～15mの比較的深い崩壊も多数発生した（写真 4)。これらは、尾根部などの凸状地形の箇所に多く、斜面のクリープ変形が進行（崩壊や地すべり発生の準備段階にあった箇所）していた証拠も多数確認された。

5.2 地すべり

従来、緩傾斜の地すべり地は地震時には再活動しないものと考えられてきたが、地震により地すべりが発生した。とくに、中越地震では多くの地すべり地が再滑動し、芋川沿いの地すべりは規模が大きい上、短時間のうちに河道閉塞にまで至った（写真 3)。地すべりは、流れ盤の地質構造の箇所に発生したものが圧倒的に多い傾向が認められた。

5.3　土石流

東山丘陵では棚田や錦鯉の養殖池が数多くあり、中越地震によりこれらが崩壊し土石流化したものが認められた。また、中越地震時の崩壊・地すべりにより発生した多量の土砂が河川に堆積し、その後の降雨により土石流化したものがあった。

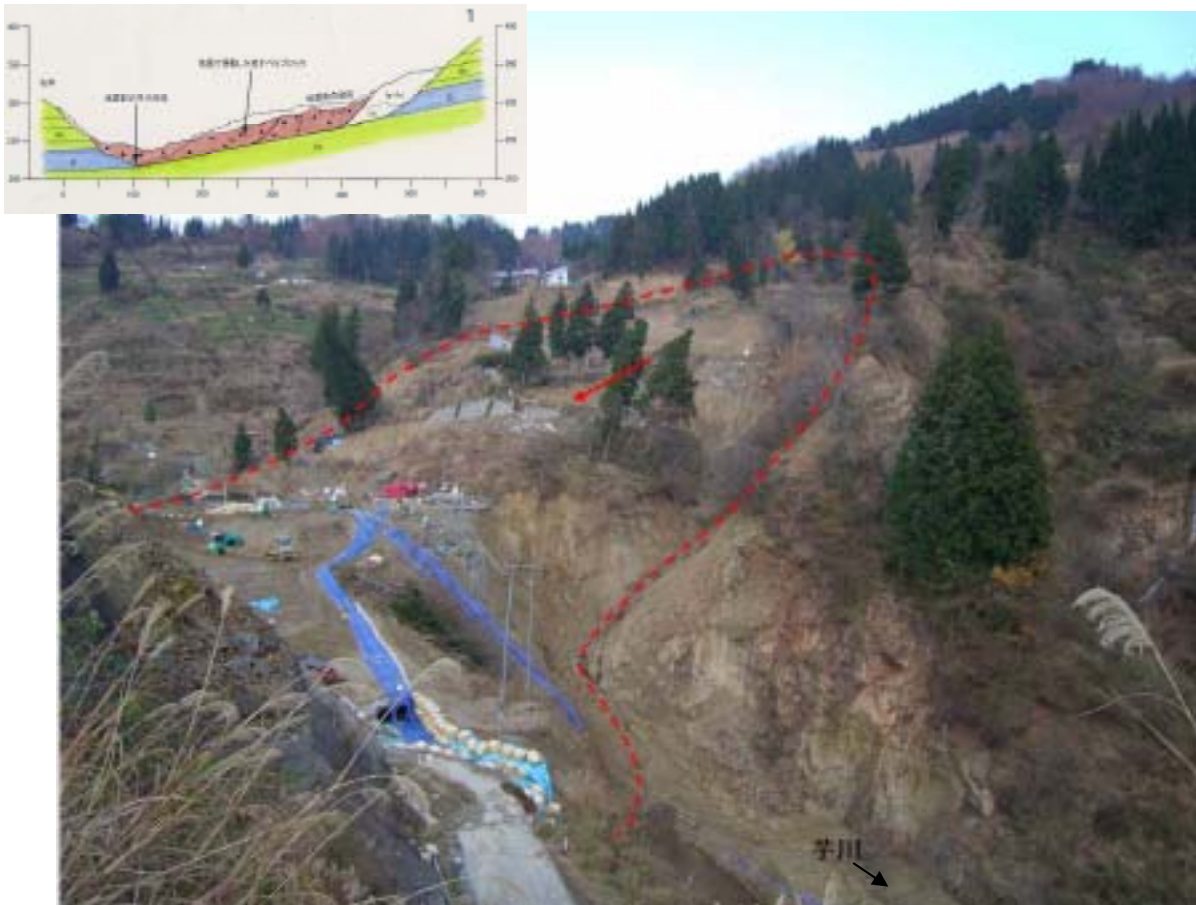



写真 3　中越地震により芋川左岸側に発生した地すべり（旧山古志村寺野地区）
芋川左岸側の古い流れ盤の地すべり地が再滑動し、河道を閉塞した。閉塞部が決壊すると下流の集落へ土石流となって流下するため、閉塞部の応急排水工事を実施中の状況（撮影：2004 年 12 月)。(地すべりの規模：幅約 150m・斜面長約 350m・平均層厚約 20m）

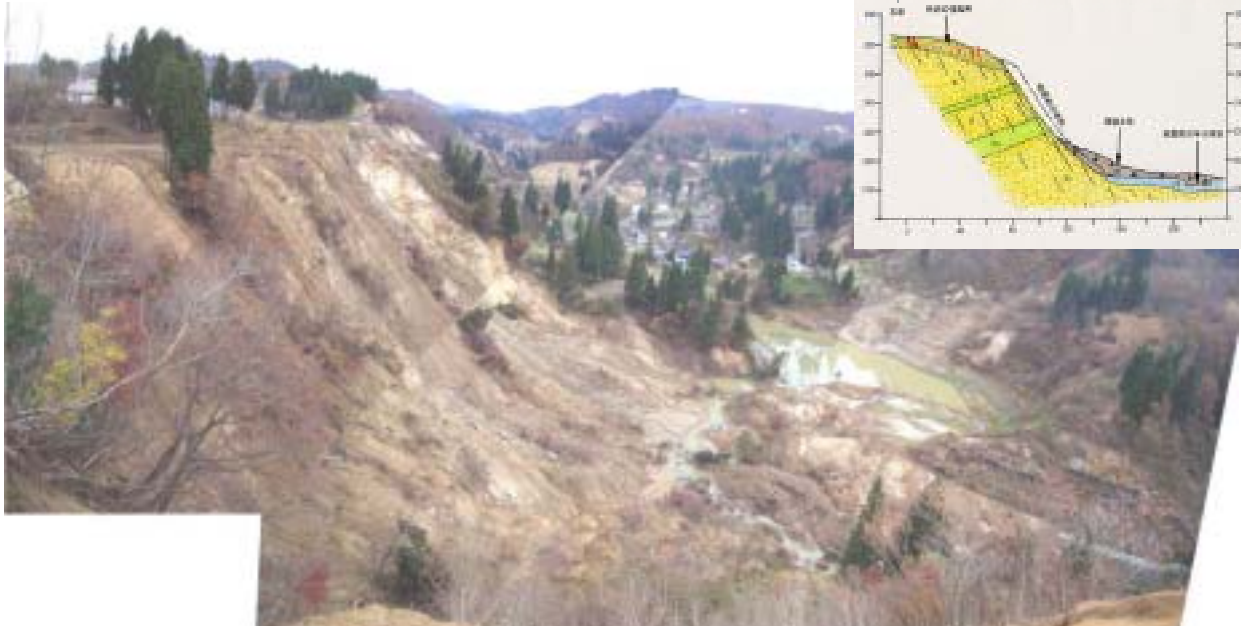



写真４　中越地震で発生した芋川本流右岸側に発生した崩壊（旧山古志村楢木地区）
芋川谷壁に大規模な崩壊が発生し、河道を閉塞した。（撮影：2004 年 12 月）。
（崩壊の規模：幅約 200m・斜面長約 100m・平均層厚 7m・最大層厚 15m）

6.危機管理上の課題

中越地震・中越沖地震で発生した土砂災害の特徴を考察すると、地震時に土砂災害が発生しやすい場所は、急斜面・砂岩・凸地形・流れ盤の地質構造、おおむね震度 6 弱以上という特徴が抽出される。また、隆起量が大きい丘陵ほど崩壊・地すべりの発生率が高くなる傾向がある。このような傾向は、地震時における新第三紀堆積岩地域の防災を考えていく上で、新たに分かった傾向であり、ハード・ソフト対策にどう取り入れていくか今後の課題といえる。

二つの地震の災害復旧に携わって得た教訓として、土砂災害に対する今後の取り組み方の提言を次に記述する。

6.1　土砂災害の減災に向けて

(1) 法規制による危険箇所の設定

表層崩壊は、急傾斜地（30°以上）のどこでも発生する危険性がある。このような箇所に対しては、保全対象の数により急傾斜地対策事業の適用が可能だが、全ての斜面で地震に強いのり枠などの対策はできない。近年、土砂新法の導入で、砂防基礎調査による土砂災害の危険箇所の抽出と法規制が進みつつある。これは、地震による土砂災害のソフト対策としても有効な方法であると考えられ、推進していくことが減災につながる。

(2) 地すべりの地震時評価手法の開発

地すべりは、従来地震では発生しないといわれていたが中越地震で多発した。とくに流れ盤の斜面での発生が多い。しかし、多くの既存地すべりがあるなかで、地震で滑動したものは一部である。地震時に危険な地すべ

りの抽出法と安定解析手法の開発が必要である。

(3) 地震ハザードマップによる情報の公開

大規模な崩壊は、東山丘陵で発生したようにクリープ変形した斜面が危険である。しかし、このような現象は、急傾斜地対策事業や地すべり対策事業での適用が難しい。クリープ変形斜面は無数にあり全ての斜面で対策はできない。ハザードマップなどを利用した地域住民への丁寧な情報提供が必要である。また、東山丘陵と類似した地域では、地震時に土砂災害が甚大となる危険地域となるため、崩壊・地すべり・土石流の危険箇所を地震ハザードマップとして優先的に整備していく必要がある。

6.2 災害復旧・復興に携わる技術士の役割

(1) 災害復旧に関わる法律を熟知し、地域をサポートする

地震災害の復旧は、災害復旧に関わる各種法律に従って行われる。しかし、地震災害を経験したことがない行政職員や技術者では、法律に従っての復旧計画がスムーズに進まない状況にある。災害復旧にかかわる技術士は、迅速に復旧・復興が行われるように、この法律を熟知して被災地の行政機関や技術者をサポートする必要がある。

(2) 専門家としての説明責任

災害復旧にかかわる行政職員や土木技術者、自力で復旧を目指す地域住民は、地盤に関しての専門家ではない。このような人々が、復旧・復興を進めていく上では、地盤の状況や復旧対策の考え方を理解してもらう必要がある。

地盤に関わる技術者は、このような人々に分かり易く説明する責任があり、技術士は技術力の向上だけではなく、説明力の向上も目指す必要がある。

〔参考・引用文献〕

1）平野・松田・高杉・田中・神保：新潟県中越地震芋川上流域に発生した崩壊・地すべり,平成 17 年度研究発表会講演論文集,日本応用地質学会北陸支部,2006.

2）新潟県土木部：2007 年新潟県中越沖地震による被害状況, 2008.

3）平野 吉彦：新潟県中越地震・中越沖地震の崩壊・地すべりによる被害と地すべり防止施設の被災状況,平成 20 年度シンポジューム講演集 -最近の大規模地震と地すべり―, 日本地すべり学会,2008.

技術者倫理と経営者倫理

屋敷　弘（建設/農業/総合技術監理）

Abstract

Originally, it was an aesthetic sense among engineers that Japanese people has an occupational spirit even without any ethics.

The more civilization of consumption proceeds, the sense of value has declined, and logic of maintaining the organization exists clearly. As a result, since lately many scandals by companies have occurred, new performance model is needed now.

Therefore, the ethics of engineers is necessary, and the enlightenment for it is pushed on. But, trading the ethics of engineers off is severe in their living, and it is true that the ethic is pushed against only the engineers.

Company ethics are composed of both ethics of engineers and those of managers. So, it is expected that the managers break away from company logics and reconsider their company quality.

１．はじめに

「世の中に蚊ほどうるさきものはなし　ぶんぶぶんぶと夜も眠れず」

これは松平定信の寛政の改革のひとつである「文武奨励」を皮肉ったものである。狂歌の先生である大田南畝（蜀山人）の作品と呼ばれているが、処分を受けたりしないように、また、あたりさわりがないように「詠み人知らず」にしているようだ。

私は、この発表において技術者倫理を否定するものではないし、それを批判するものでもない、むしろ率先垂範している立場である事を先ずお断りしておきたい。

技術士試験において、2002 年から第二次試験を受験する場合は、第一次試験合格者である事が必須条件となった。このため、第一次試験を受けずに合格していた技術士が追加して二次試験を受験する際には「倫理」の試験に合格する必要が発生した。

確かに時の風潮としてその必要性を十分に感じてはいたが、なにか釈然としないものが残っていた。

「世の中に鈴虫ほどのものはなし　りんりりんりと夜も眠れず」

である。（詠み人知らず）

日本人は、昔から儒教道徳に基づく「勧善懲悪思想」や「努力」「忍耐」など修行的性格を美徳とし、「もったいない意識」あるいは「質実剛健」と言った精神が継承され、“日本的職業魂”とでも呼ぶべきある種の美意識が培われてきた。戦後一時は「安かろう・悪かろう」の生産が横行し、世界からは発明・発見より改良・改善（悪くいうと“ものまね日本”）しかできないと揶揄されていたが、すぐにこれから脱却し世界に通用する高度な生産技術を築いてきた。こういう時代には“日本的職業魂”が“技術者倫理”を声高に言わなくとも十分その機能を果たしてきたように思える。

しかし、1972 年 6 月に発表された田中角栄の日本列島改造論以降、徐々に消費する事が

美徳（善）であるといった風潮が蔓延し、1980 年代後半～1990 年代初頭のバブル期(The Japanese asset price bubble)には、“ 衣食足りて礼節を知る ” と言われるが “ 衣食満ちて礼節を忘れる ” 状態になってきた。これを境に日本的職業魂（美意識）が急速に衰退したように感じる。この変化に気付かないまま、これに代わる新たな行動規範を持たない状態で技術者が育成されてきた事が今、技術者倫理を声高に叫ばなければならなくなったのではなかろうか。

あえて倫理といわなくとも、日本人の中に潜在的に有していた美意識が衰退していったと言う事は、技術者が自分や自分の属する組織の**利益優先主義に重きを置く**ようになっていった（あるいは、させられた）結果と考えている。

２．倫理とは

2-1.技術者倫理

倫理と道徳は何が違うのだろうか？広辞苑によると「倫理」とは、「人倫のみち。実際道徳の規範となる原理。道徳。」とある。規範となる原理であるから、善悪や正義・不正義を判断する基準と考えられる。

この事から、技術者倫理とは技術的な価値基準だけではなく、人類の幸福（安全・安心、健康、福利、利便等）にする**価値を判断する基準について客観的に考えられる事**である。価値とは「真」：技術的価値、「美」：意匠的価値、「善」：行動的価値である。人生には、「運命」「宿命」「使命」がある。運命や宿命は自分の努力だけではどうにもならないが、使命は自分の価値観から発現する。技術職としての業務は、偽りのない真実に基づいた技術をもって、誰もが癒されるデザイン(Design)を有し、かつその成果が人類に幸福をもたらす事であり、営利追求だけでなく社会に貢献するという自負と使命感が求められている。

科学技術の進展に関するあるアンケート調査(Questionnaire survey)によると、科学技術がプラスの影響（Plus effect）を与えるとの回答が 57%に対して、マイナスの影響（Minus effect）を与えるとした回答が 38%であった。この点から見ると、一般の人々が科学技術に関して必ずしも楽観視していない事を示唆している。リスク(Risk)とは、技術者にとっては能動的リスク（Risk）として認識しているが、一方、一般の人々は受動的リスク(Risk)として認知しているため、“ 不安 ” と言った感情になるものと考えられる。

人々は専門家や事業者に対して「安全」を確保できる専門的能力を有していると思う事に加えて、高度な倫理観と誠実な態度を通して信頼できる相手であると思う事で、初めて「安心」を感じる事ができる。技術者・専門家も一市民であり、内意識からの脱却（公衆優先の原則）と市民の気持ちを思いやる感受性や洞察力を養う事が重要である。

科学者（研究者）と技術者は似て否なるものである。科学者は、理論の洞察や分析、立証といった手法を用いて真理を探究し、その理論を構成した論文が成果となる。これに対し技術者は、理論で割り切れない部分（生産現場においては必ずと言っていいほどある）を試験に依る確認や経験に依る暗黙知等で総合的に判断し、最適な方法による製品やサービス(Service)の提供が成果となる。

つまり技術者の成果には、一般解がなくその場その場に応じて考える行為が発生する事となるため、この考え方の中に生産性だけではなく、公益性に整合した厳格な倫理を持って対応する事が重要となる。

2-2．企業倫理

ISO9001 では目的・目標の設定が義務付けられている。目的とはその企業が最終的にあるべき姿・ビジョン(Vision)であり、その企業の生産活動が人類・社会にどのように貢献するかを掲げる。これに対して、目標はその目的のための一里塚(Mile stone)であり、一般的には今期の目標として、売上高や利益額あるいは新製品開発、人事などが挙げられる。

企業としての必然項目は何と言っても「利益額（利潤）」である（利益とは金銭面だけではないので、金銭面の利益のみを表現する場合は“ 利潤 ”と表現する）。本来、利潤とは生産活動マネジメント(Management)の結果であるが、勢い利潤追求が目的になりがちである。確かに企業はボランティア(Volunteer)団体ではないので、その存続は利潤なくしてあり得ないし、企業自体が消滅すると目的とする社会貢献や雇用の確保もない事、それに対する経営者の恐れも十分理解できる。ただ、本来の企業目的を忘れ、単に“ **企業論理** ”になっていないかと言った点に注意を払う必要がある。

近年、日本においては利潤追求型の企業が破綻するケース(Case)が顕在化している。建設関連では、構造計算を故意に違算する事によって安価な建物を建築し、その結果耐震強度の不足する建物が続出した。原子力発電所ではデータ(Data)の隠蔽、改竄、捏造等があり、最近では、強度不足のコンクリート(Concrete)を使用した建物が発覚し、また大手建設コンサルタンツ(Consultants)では ODA の事業において汚職が発覚した。食品関連では、賞味期限・消費期限の改竄、内容（生産地や食材）の不当表示あるいは一度提供された食品の使い回し等によって破綻した企業が続出している。

このような企業の代表による記者会見での発言を聞いて違和感を覚えるのは私だけだろうか？ここで重要な事は「公衆が何を求めており、そのために自分たちは何をなすべきか」に対するコメント(Comment)であるべきにも拘わらず、「自分たちの考え方が如何に正しいか」をコメント(Comment)している様に聞こえる。

このような状況の中で企業倫理が求められているが、コンプライアンス(Compliance)が企業倫理と考えている側面も見受けられる。倫理と法は互いに密接な関係を持っているものの、別なものである。法令遵守さえしていれば良いといった考え方を突き詰めていけば、**法を守っていれば何をしても良い**といった考え方に変質する。悪く言えば、法の裏を探す方向になっていく。ここに恐ろしさがあり、企業倫理の必然がある。確かに各種法令の遵守体制ができている企業の倫理は総じて高いと思われるが、不都合が発生したときに「自分たちの考え方が如何に正しいか」をコメント(Comment)するのは、法令を順守しているのに何が悪いのかと、自分には非がない事をアピール(Appeal)する事で正当性を誇示しているのに過ぎない。何故このような事になるのであろうか？

３．技術者の抱える倫理的トレードオフ（Trade-off）

3-1.技術的側面

最近の公共事業では、行政計画への市民参画による社会的合意形成を得るために、PI(Public Involvement)手法が取り入れられている。この事自体は住民意向が反映され、より良い公共事業となるであろうが、一方では地域エゴ(Ego)と受け取られかねない局面も発生する。

例えば、山中に道路を開設する計画策定において、地域の人々が保全している森林を

通るルート(Route)設定をした場合、技術的、経済的に最適であり、景観的評価や環境影響評価でも問題ないとされたが、地域住民の意見としてはその森林に対する心情的思いが強く、受け入れられないとした。つまり、木の一本一本に愛情が注がれているのである。ましてやその道路が当該地域住民の利便性に向上をもたらすものでもない。

技術者として地域住民と話をするうちにその心情が理解され、何とかルート(Route)変更の方策を検討したが、発注者側に再検討を要求される。再検討するに当たっての経費は見てもらえるわけでもなく、会社においては原価高騰を指摘され、結局サービス(Service)残業と言う名の“不払い残業”を余儀なくされる。地域エゴ(Ego)として処理すればそれで良しとするか、その事で後に計画的支障が発生すれば技術者の資質不足とされる。技術者倫理を技術者のみに押し付けている状況はまさに技術的トレードオフ(Trade-off)である。

3-2.生活的側面

多くの不祥事件は技術的問題に端を発していても、技術的な問題だけを解決すれば良いわけではない。問題の本質は、専門的技術者でさえ、あるべき企業倫理・技術者倫理よりも従来からの古い組織防衛の論理を優先させている事から起っている。

前述したように、日本では“職業魂”と言った美意識は衰退していったが、“長いものには巻かれろ“式の上位下達の価値観は残っている。

技術者も一市民と述べたが、一部の経営者を除き殆どの技術者は“被雇用者”である。如何に正論であったとしても、経営者に対する恐れ（報復）が必ずどこかにあり、経営者の意向にはなかなか逆らえない局面もある。一番の恐れは“解雇”であり、降格、配置転換、減俸等で、直接本人の家庭生活に直結する。一市民として解雇等は社会的抹殺であり、家族に対する影響を考えると死刑にも値する。この事がある以上、倫理を貫くか家庭を守るかのトレードオフ(Trade-off)に悩む結果となる。

4．経営者倫理

4-1.企業倫理と企業論理

技術者倫理や企業倫理と言う言葉は良く見聞するが“**経営者倫理**”とはあまり聞かない。企業とは雇用者と被雇用者から構成されている事から、企業倫理とは経営者倫理と技術者倫理によって構成されるのではないかと考えている。つまり、両者は車の両輪で“**企業と言う車**”を動かしているイメージ(Image)である。

ここで言う経営者とは、企業であれば役員（取締役）等の経営層であり、行政機関等では部長職等以上の指揮命令権限者を指す。若い頃は技術者であり技術士の資格を取得し、現在は経営者となっている人は多くいる。これらの経営者は直接技術的生産に従事していた時期には、当然技術者倫理あるいは企業魂を持って仕事に臨んでいたと思われる。しかし、技術から離れ経営に専念するに従い、企業としての存続、雇用の確保あるいは利潤追求の方向にシフト(Shift)してはいないだろうか？“**技術者倫理**”から本人も気付かない内に“**企業論理**”と変化してはいないだろうか？技術者倫理と企業倫理は調和するが、企業論理とは衝突するケース(Case)もある。

4-2.日本の企業体質

古来の日本の戦争は武士同士の戦い、つまりプロ(Professional)の戦いであった。一般庶民は農民が殆どであり戦いによって多少の田畑の被害はあっただろうが、本質的には高

みの見物であり、負けたからと言って領主（経営者）が替わるだけで自分には被害がない。これに対して、古来の欧米の戦争はポリス(Polis)と呼ばれる都市国家同士の戦いであり全員参加で戦う。このため、負ければ殺されるか、奴隷となり一般庶民にとってはまさに死活問題であった。

このような歴史的背景が、共同体としての意識に大きな差異をもたらしているように思える。日本では新たな領主の指示通りに行動（上位下達）し、村八分にならないよう組織にのみ忠実な作業に従事していれば事足りた。一方、欧米では一朝事があるとその責任を完璧に果たさないと自分に直接的被害が発生するため、個人の役割（技術力、能力）が重視される共同体となっていった。

欧米では職能団体（日本では技術士会や医師会、弁護士連合会等）が強く技術者はこれに所属し、ロイヤリティ(Loyalty)も企業ではなくこの職能団体に求められているようだ。イギリス(The United Kingdom)では個人の最も大切にするのは会社に於ける評価ではなく、所属する職能団体に於ける評価であるという。このため、会社との折り合いが悪くなっても、職能団体での評価が高ければ職に困る事はない。

これに対し日本においては「上位下達」「組織にのみ忠実(Loyalty)」と言った共同体のあり方がそのまま現在の企業体質になっている。組織にのみ忠実(Loyalty)とは、換言すればトップマネジャー(Top manager)にのみ忠実(Loyalty)とも言えるだろう。

技術士には、高い技術力と指導力を保持するとともに、その能力を活用する上で、自らの名誉を守り、良心に基づき行動を律する事が求められている。しかし、前述したように技術士や高度な能力を持った技術者がいる企業において、隠蔽、改竄、捏造、不当表示等の不祥事が相次いでいる。この行為を技術者が単独実行したとはとても思えない。当然、技術者倫理に基づき、上層部（経営層）に報告されていたと推察される。それにも拘わらず不祥事が発生していると言う事は、そのような指示が下達され、それに対して逆らえない技術者の苦悩が垣間見える。

詳しくは承知していないが、日本における技術者倫理要綱等は欧米からの輸入ではないのだろうか。上記のような就労構造の異なる中で構築されてきた技術者倫理を、そのまま用いても日本ではなじまないものと感じる。

ここに経営者倫理が必要となる。

4-3.経営者倫理

経営者は、企業・行政行動に対して公衆の意識が転換しつつある事をまず認識し、組織維持の論理に基づいた企業体質を見直す責任がある。例えば、経営層に被害が及ばないよう組織下部の階層でくい止める事を美徳とする企業文化が続いていないか、組織にのみ忠実な“組織人間”を要求していないか、企業論理のみで上位下達していないか、情報伝達が中間階層で途切れ“裸の王様”になっていないか等であり、これら古い価値観を見直し、本来の企業の目的や高度な倫理観から企業文化の変革に挑戦する事が経営者の責任である。

「隠蔽の体質」が残るようでは企業の存続を危うくする。2006 年 4 月には公益通報者保護法が施行された。かつて、公益通報を行った人に対する保護は十分ではなく、解雇や配置転換などの不利益処分を受け、また、窃盗や名誉毀損などで刑事告発されるなど報復を受ける事も少なくなかった。公益のために通報を行った事で、労働者が不利益な取扱いを受けないよう保護する事が必要とされ、公益通報者保護法の制定に至った。

この制度が実のあるものとするには、企業内の通報システム（情報ホットライン）の導入など、遵法(Compliance)の前にこの法律が適用されないような体制をとる事も経営者倫理として考えていく必要がある。

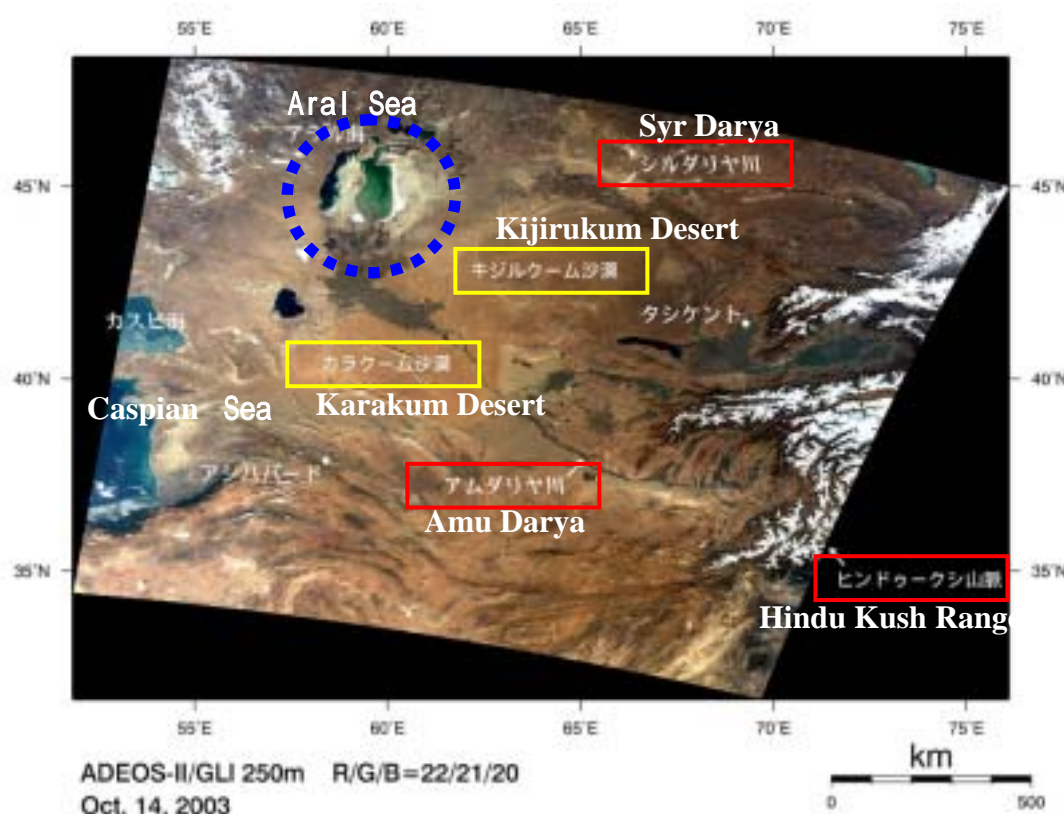
技術者倫理は企業の不祥事に対する抑止力となる事には間違いないが、それを認知するのは経営者である。“ 良薬は口に苦し ”とも言う。組織防衛に対する恐怖心は募るだろうが、是は是、非は非とする認識が結果として企業を破綻から救う事になる。

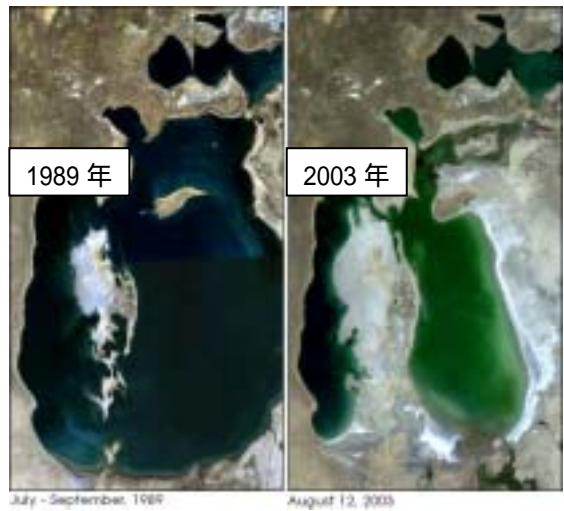
経営者は「自社を離れてでも生きられる専門性と倫理性の高い技術者」の育成を目指すべきである。もちろん技術者もそうなるように自助努力を忘れてはならない。

「技術者の倫理観」と**「企業の利益」**（単なる利潤ではない）とは調和する。こういった事が具現化して初めて業界・企業に対する公衆の信頼度を高めるものと信じている。

５．アラル海（Aral Sea）の悲劇

ヨーロッパ(Europe)とアジア(Asia)を分けるカスピ海(Caspian Sea)、北米スペリオル湖(Lake Superior)、アフリカ(Africa)のビクトリア湖(Lake Victoria)に次ぎ、アラル海(Aral Sea)は世界第４位の大きさを誇る湖だった。

万年雪を頂くヒンドゥークシ山脈(Hindu Kush Range)や天山山脈(Tian Shan Range)に源を発するアムダリヤ川(Amu Darya)とシルダリヤ川(Syr Darya)の２つの大河は、途中、カラクーム砂漠(Karakum Desert)やキジルクーム砂漠(Kijirukum Desert)に緑をはぐくみながら、アラル海(Aral Sea)を目指して流れていた。

アラル海(Aral Sea)周辺の広域画像(2003年10月14日、みどりII/GLI)

1960 年代当時までアムダリヤ川(Amu Darya)とシルダリヤ川(Syr Darya)は毎年 580 億m^3の水をアラル海(Aral Sea)に供給していたが、1940 年代よりスターリン(Joseph Stalin)－フルシチョフ(Nikita Sergeyevich Khrushchev)時代の旧ソ連(USSR)が「自然改造計画」の一環として実施した綿花栽培のため、灌漑施設等の建設によりアラル海(Aral Sea)に流れ込む両川の流量が激減した。また、アムダリア川(Amu Darya)の上流部にカラクーム運河(Qaraqum Canal)を建設した事によって現在ではアラル海(Aral Sea)に到達せず途中で砂漠の中に消えている。

科学的根拠に基づく流域の許容取水量は毎年 800 億m^3であると言われるが、実際の取水量は 1,000 億m^3となっている。このため、1989 年頃には北側の小アラル海(The Small Aral)と南側の大アラル海(The Large Aral)に分断され、1960 年に比べて水面が 15m 以上低下し面積が 62%、水量が 84%も減少、塩分濃度が 6 倍以上になった。これにより、アラル海(Aral Sea)に生息していた魚などの動物の大半が死滅し漁業も壊滅、名産であったキャビア(caviar)や缶詰などの周辺産業もほぼ全滅となっている。また、砂漠化の進行によりゴーストタウン(Ghost town)化した地域も少なくなく、結局塩害により綿花栽培も壊滅している。

1960 年代には年平均 20cm、1970 年代には年平均 60cm ものハイスピード(Hi-speed)で水面が低下し、急激に縮小をはじめた。一晩で数 10cm も海岸線が遠のいていくため、退避しそこなってその場に打ち捨てられた船の群れが後に「船の墓場」として有名になった。

これら人的要因による環境の急変は「**20 世紀最大の環境破壊**」とも言われている。

この計画は中央政府が専門知識のないまま机上の思いつきによる発案をトップダウン(Top down)式に命令を下し断行したために発生している。もちろん当時の良識ある科学者・技術者はその危険性を進言したようだが、粛清や左遷を恐れ、ものを言わなくなった。国と企業を同列に扱おうとは思わないが「**論理が優先された倫理なきトップマネジメント**」(Top management)の恐ろしさが如実に現れている例だと感じる。

本日ここに御参集の皆様には、技術士であると同時に経営者である方々も多いと存じますので、是非このあたりを御検討願えれば幸いに存じます。

（参考文献）

社）日本技術士会 HP
2007 年度　技術倫理研究事例集
建設環境情報センターHP
地球観測研究センターHP
インターネット新聞 JanJan
NASA Earth Observations
その他、アラル海に関する HP

技術士よ、組織の Top Management を目指そう!

PEs, be ambitious to be Top Management

橋本　義平（情報工学）

A professionally competent person has the attributes necessary to perform the activities within the profession to the standards expected in practice. They are the dignity and professional competency for professional engineers. Engineers are required to consider the public welfare because they have special skills on which the public depends. Because a cross section of the public cannot monitor and evaluate the work of engineers, the public allows engineers to self-regulate and expects certain assets from the profession, such as honesty, truthfulness, and a commitment to public service. So, the attributes of professional engineers are just same as the nature of top management or leaders in organization or society. We, professional engineers, will aim to be top management of organization.

１はじめに

技術士は Professional Engineer（以下 PE という）であるという。Wikipedia[1]で検索すると「registered or licensed engineers who are permitted to offer their professional service directly to the public」と書かれている。一般向けの解説ではあるが directly という言葉が使われていることに驚くのであるが、この directly は何を指しているのかを理解するのも難しい。一見すると専門職業人として独立して技術業を営むものをさすように思えるが、世界各国の技術者資格は組織に雇用されて働く技術者も対象としているのであるから、この言葉は技術者自身の持つ意識について強調しているものと考えられる。つまり技術者がどのような組織に身を置いて仕事をするかではなく、自分の専門とする技術を通じておこなう仕事の先に公衆が存在していることを意識しているかどうかを問う表現のように思える。

日本では技術士法の改正（2000 年）後、技術士を PE と定義したもののその認識においていまひとつ定かでないのは、技術士自身の意識が専門職技術者としての誇りよりは、組織の中での評価に囚われすぎているからではないだろうか。

２．技術者資格の意義

英国で Chartered Engineer の認証･登録を行っている機関（Engineering Council UK;ECUK）によれば、雇用者にとっては「この資格を持ち、かつ登録している」技術者は「専門的能力があって、その能力は検証され、さらに CPD[2]を継続している」証として安心して雇用できるという。これに対して日本では技術士の評価が低いという話題がよく交わされる。しかし日本ではこれまでは優秀な素材ではあるが、まだ未熟な技術者に目を付けて OJT[3]という業務経験と各種の研修の機会を与えながら一人前の技術者すなわち技術士を作り上げてきたという状況が多く見られたところから、組織（経営者）からみれば技術士といっても自分達が育てた技術者であり、他人の評価（技術士試験）を受けたかもしれないが、社内にいる他の技術者と

はそれほど変わるものではないという評価になるのもいたし方がないところがある。さらに技術者としての使い勝手からいえば問題があるのは肩書きを意識する技術士のほうだとさえ考えるかもしれない。いいかえれば技術士資格を有する技術者は組織という垣根のなかで飼われた技術者として過ごすだけではなく、組織の外で羽ばたく能力を本当に持っているのかと問いかけがなされているのかもしれない。

こうしてみると技術士は本来自由な立場で需要に対して自分の持つ能力を提供し、結果によって評価を受けるのが当たり前の姿だと思えてくる。組織に雇用されているとしてもその技術士はいまは仮の姿、つまり仕事のために一時的に組織に身を置いているものの、仕事が終われば組織から離れるのが当然とする思考のうえで技術士の資格や能力を考えてみることも必要だろう。技術士という自分に期待されている能力は何か、またそれに応えた結果を出しているか、そして組織（顧客）から必要とされる存在であるかを常に問うことである。技術士には自律の規範を守る義務が課せられているという。自律という言葉は多分「他人の目で自分を見直す」という意味でもある。ここらでようやく技術士は PE だという意味が理解できるようになってくる。

Professional であることの魅力は「自由と安心を手にし、自尊の念と立場があるが、思ったほどではない収入の中で過ごせること」だという。ただ修練の結果としての職能があるからこそ、どこでも安心して自由に生きていけるし、公益に貢献するからこそ誇りを持って社会生活が営めるということである。ゆえに Professional は知識や技術の面での職能の高さと同時に Professional として身に着けていなければならない特有の行動規範や倫理意識が要求されるのである。「天に誓う自らの使命、わが身に課す厳しい掟」のもとで公益に奉仕するという使命感と掟を守るという自律心が重要とされ、自分の使命を果たすために最も正しく有効な仕事は何かを見極めて、信念を貫く働き方ができる。すなわち個人の利得や出世を目的として働くのではなく高度な職能を身につけたうえで厳しい倫理観と他者への貢献意識を持って努力することが出来るのである。

さて PE の能力とは何かという問いに対して、技術者の国際的流動性について論じている IEA（International Engineering Alliance）では Professional Engineer の能力について試案を作成した。これによると技術の普遍的知識や専門知識を理解し応用できることは当然のこととして、問題の分析・解決・評価といった能力、さらには業務遂行における管理や判断と責任能力、そして Communication 能力や社会環境の認識能力、倫理的行動や法律や規制の遵守の姿勢などをも要求している。

３．技術士の品位

専門職の規範のなかで「品位」という言葉がしばしば使われる。「品位を損なう」とか「品位に欠ける」といったような表現である。国語辞典によれば品位とは人に自然に備わっている人格的価値だそうであるが、品位の維持が法律によって規定されている職業や地位がある。技術士法にも「日本技術士会は、技術士の品位の保持、資質の向上及び業務の進歩改善に資するため、技術士の研修並びに会員の指導及び連絡に関する事務を行うことを目的とする」と規定されている。

専門職の規範は高度な専門的な職務に携わるものとして信頼を受け続けるには知識や手続に精通しているだけではなく、人間的にも公衆からの信頼を受けるに足りる高潔な人格であるように、常に努力することを求めている。品位とは極めて観念

的な価値観であるから身嗜みや言葉遣いや動作等における節度や謙虚さ、さらには他者への気遣いといった日常的な自律的行為の中から形成されるものであり、たとえ外面的に品位の保持に努めたとしてもそれにふさわしい行動が伴わなければ他者からの評価を得ることは出来ない。つまり品位は他人から know-how のように教わるものではなく、自らの哲学と生き方によっておのずとにじみ出るものであるともいえよう。これについては司馬遼太郎が小学五年生の国語の教科書用に書き下ろした「21 世紀の君たちへ」という文章の中で「根といっても本能ではない。だから私たちは訓練をしてそれを身に付けなければならないのである。その訓練とは簡単なことである。例えば、友達が転ぶ。ああ痛かったろうな、と感じる気持ちを、そのつど自分の中に作り上げていきさえすればよい」といっている。つまり品位という衣を手に入れようとするのではなく、その根となる自らの哲学と生き方を育てていくことが必要だといっている。もともと品位にはその根となる下地が必要なのであって、そこには教養と信仰という存在が見えてくる。

ここで品位の根といわれるものについて考えてみる。まず教養であるが、19 世紀の switzerland の哲学者 Hilty[4]は「幸福論」の「教養とは何か」という章で「人間のあらゆる能力や思考を理解しようとする一般的教養というものはない。ただあるのは個々の専門的知識だけである。そしてその知識のかなたには、どんなに深い学問を積んだ専門家にもずぶの素人と同様に無知の深淵が大きく口を開いている」といい、さらに「教養あるという人々のさらに一層悪いしるしは、支配者の権利の獣的な傲慢さである。･･･ひとは自分の団体や組合や会社のためなら、どんなことでもやりかねない。時には自分自身のためならばほとんど考えてもみないであろうことさえあえてするということは、まことに不思議である」。そして「知識そのものも、自分のためや他人のために、生活を何らかの点で一層人間にふさわしく発達させることに役立たないならば､あまり大きな価値はない｡人間生来のあらゆる力に優る、ある大きな力が、人間存在に働きかけることが必要だ。この大きな力こそ、人間が自分自身に打ち勝つことを可能にし、また自分のより良き自我を裏切る害悪に比べれば、どのような外的な禍も、もはや怖れるに足らずとするほどの力をあたえてくれるものである」という。これは勿論、彼にとっては唯一神への信仰から来たものであるが、日本人もかっては「お天道様が見ている」という言葉をもって自省を促す力の存在を信じてきたのである｡「真の教養の証拠は、第一に精神の健康と力が次第に高まってゆくことであり、つぎに一種のより高い聡明さが現れてくることである｡･･･真に教養のある人は､自分の本質の最も深いところで晴れやかで落ち着いて、精神の健康を持ち続けながら、ついに人間生活の最高の目標に到達することが出来る。真の教養は如何なる場合にも必ず、それを持つ人の人柄全体に、また他人との交際ぶりに、その影響が紛れもなく現れるものである。教養のある人の最も確かな外的な特徴は、衣食住のすべてにわたって、全体の外見や生活態度に、一種の気品のある、くつろいだ簡素さが伺われる。･･･たとえどんなに些細なことにせよ不正直は教養ある人には許しがたいことである。教養を欠くことの充分な目印は、身分の低い人や貧しい人と交わる際の傲慢であるが、こうした態度は、えてして身分の上のものや金持ちに対する卑屈と結びついている。よく洗練された教養を持つ人はつねに丁寧で親切であるに違いない。交わる相手が自分の目下の者、自分に頼っている人、あるいは困窮者であればあるほど、いよいよ親切・丁寧にするが、しかし要

求がましい者や上から見下ろしたがる人を相手にするときは礼を失しない程度で、粗略に取り扱うだろう。教養とは本質的には人の内なる力をしだいに正しいもの、真実なものへと発展させていくことである。真の教養に到達したいと決心するならば、最後には自分自身についても忍耐しなければならない。真の教養は真の徳がそうであるように成長するものであるが、なにか魔法の力で無理にすばやく手に入れるということは出来ない。一度教養の道を志したら生涯それを続けなければならない。真の教養を目指して努力することは、骨折りがいのあるものであり、それを望むものは誰でもこの宝を手に入れることが出来る」という。

我々技術士にとって Episteme(科学知識)や Techne(技術知識)の重要性はいうまでもないが、Aristotle[5]が倫理の拠りどころとした知の概念である Phronesis（実践知）すなわち良識あるいは知恵を身につけることは、まさに技術者規範にある表現の paramount（最優先）な事柄と位置づけて努力することが必要なのである。

４．おわりに

これまで技術士（PE）に要求されている能力そして技術士の規範にある品位について考えてきた。すでに読者がお気付きのようにこうした要件を満たすことが出来る能力の持ち主というのは、あらゆる組織において指導者として求められている人物像でもあるから、こうした能力を要求されている技術士は社会のあらゆるところで指導者として活躍できる素養のあることが資格によって保証されているのだといっても過言ではないといえるだろう。勿論、専門職であるという意識が強すぎるために、これまで関心の薄かった法律・政治・経済・金融等といった他の領域とも積極的に係ってゆく努力を必要とするが、それは技術士が有力な社会的勢力として認知されるために必要な過程でもある。このことに技術士が自ら気付いて真剣に努力すれば、社会が技術士の役割を見直すようになってくる。そして、その初めは技術士が自分の所属する組織の top management を目指すことから始まるのだと思う。

安心とは心安らかにし悩まない状態であるが、信仰できる対象つまり信頼が置ける存在を得ることによって実現される。しかし、誰もが神を知る能力を持つことは出来ない。ゆえに安心するためには徳のある人に頼って信頼を置く。公衆が技術者に依存することは、自分達の持たない特殊な能力を持った存在であるからであり、一種の徳を持った者として公衆の福利を考えることが要求される。公衆は技術者の能力を評価したり、check したり出来ないから、技術者の自己規制に頼り、専門職としての寄与を期待しているのである。

何をするのが自分の使命を果たすために最も正しく有効な仕事なのかを見極めて信念を貫く働き方が出来る、そして高度な職能を身につけたうえで厳しい倫理観と他者への貢献意識を持って努力することが出来る人物を我々の社会は強く求めており、その人物に成果は付いていくのだ。

---

[1] Internet dictionary（インターネット上の辞書）

[2] Continuing Professional Development（継続的専門能力開発）

[3] On the Job Training（職務を通じての訓練）

[4] Carl Hilty(1833-1909); “Gluck”(幸福論)

[5] Aristotle(Greek Philosopher;BC384-BC322)/ アリストテレス

日中交易製品の安全性技術に関する交流調査

Result of the survey concerning safety technology of trade product obtained through technology exchange with China.

南野竹男(Nanno Takeo)（電気電子）

1 はじめに

中国はじめ、ASIA諸国の急成長は日本、NIEsなどの高質材料や中間部品を最終製品に組み立て世界に輸出するASIA規模の生産連携が築かれたことが寄与している。日本は多労働生産を途上国に展開し空洞化はしたが、その分、高付加価値加工に移行し、互恵の成果が得られ、今後もこの分担が発展継続されよう。結果として日本市場には、中国などASIA製品が増加し、単純・安価品から高度・機能品にまで拡大するとみられ、品質苦情の増加も心配される。特に湯沸し器、紙裁断機、圧力鍋など製品欠陥による人身傷害事故や種々の偽装による食品の安全性懸念があってはならない。新潟県の県央地域は日用金属製品の産地であり、既に多くの中国産品などが取り扱われている。これらの製品が適正・安全品質であることが重要で、効果ある品質管理が必要である。この度、中国の関係機関、民営企業と相互技術交流を行い、意見交換、改善提言など成果も得られたので参考に供する。

Ken-Oh area in Niigata Prefecture is accumulation ground of the household metallic products manufacturing, and a lot of Chinese products have already been handled. These products should have propriety and safety quality. An effective quality control is necessary for that. We are exchanging the technology mutually with a related organization in China and local companies in China. As the result, the opinion and suggestions for improvement concerning the quality control were obtained.

2 訪中技術交流調査

2.1 交流調査の目的と推進

県央地域に関連する生活日用金属製品を中心に、日中相互が安全性を保証出来る品質管理による安全・安心な製品の交易を図るための技術交流調査をした。

調査事業の推進は対外交流推進機関の①「NPO 新潟県対外科学技術交流協会（新潟市)」、産地新製品・新技術の開発導入指導機関の②「(財）県央地域地場産業振興センター(center)（燕市)」、及び試験・検査機関の③「(財）日用金属製品検査センター(center)（燕市)」が連携して行った。

2.2 調査団員

広範な調査が出来るよう多部門専門技術者で編成した。

団長：南野　竹男　技術士（電気電子）①協会理事　③センター理事長
幹事：塩浦　時宗　技術士（金属、総合技術管理）　②センター産業振興部部長
団員：真柄賢太郎　技術者（電気電子）　③センター専務理事
団員：佐藤　一男　技術士（金属）　②センター産業振興部次長
団員：上野　　博　技術者（機械）　②センター参与

2.3 調査先及び日程

課題に係わる調査先は行政機関2、試験検査機関3、民営企業7と交流した。

行政機関　　黒龍江省科学技術庁、同省質量技術監督局（哈尔滨市）

試験検査機関　黒龍江省計量検定測試院（哈尔滨市）
寧波市産品質量監督検験所（ISN）（浙江省寧波市）
上海市計量測試技術研究院（SIMT）（上海市）
民営企業　哈尔滨市域１企業　大連市域２企業　寧波市域と周辺３企業
調査日程は　第１次哈尔滨・大連地域　07 年 10 月下旬
第２次上海・寧波地域　07 年 11 月下旬

2.4 調査概要

2.4.1 黒龍江省科学技術庁

製品の安全性は[ISO の基準]か「客先（使用者）の要請基準」により合否判定。人身事故危険度を考慮し最終的には、国家標準の範囲に合わせ、個々に処理している。

2.4.2 黒竜江省質量技術監督局（写真１）

所管：法律遵守（証拠、違反取締）と行政管理（標準化、計測、品質、特殊設備、ISO 認証）。根拠：3 法律（品質、標準、計量法）、4 条例（設備、認定、認証、標準化）。

政府の指導で「品質は命」、「責任の心」のスローガン(slogan)が企業の文化として浸透。

写真１　黒竜江省質量技術監督局

国内製品は国の安全基準（ISO 基準に準拠）に合格しないと輸出不可。不合格品は製造者の責任、改善命令を出す。改善しない場合は罰金や許可取り消し処分。中国内で対象工業製品を製造する場合は、「中国強制認証制度」の導入（03,8,1～）により「CCC マーク(mark)」取得を義務化　取得時審査は①定期検査（技術面)、②サンプル(sample)検査（品質適合)、③統一検査（品質管理と製品認定)。

食品の安全性は「QS マーク(mark)」がある。

黒竜江省内 ISO9001 認証取得状況：07 年 10 月現在約 5000 企業（04 年 7 月調査時約 2000 企業）で、省内 10 万企業あるが ISO 認証必要企業は殆どが取得。

中国の方針:量が多いことと速いこと(毛沢東)から品質が良いことの次は早いこと（胡錦濤)。この 10 年、特に WTO 加盟（01 年 12 月）6 年間品質管理は最重要課題。

2.4.3 黒竜江省計量検定測試院

計量の適正確保のための計量器検定、定期検査、立入検査を実施。主要設備は圧力試験装置、長さ測定器、精密天秤、電気抵抗測定器、工作機長尺ベッド(bed)の高・低温測定装置など。各設備は旧式の感あり。計量は品質管理の原点の認識と見られた。

2.4.4 寧波市産品質量監督検験所（ISN）

法に従い、機械・電子機器、部品の分析や物理・化学試験検査を実施（職員 200 名)。輸入品検査（材質、仕様適合、衛生）が主業務、輸出品検査（金属製品対象で材質、品質、環境）も依頼受付、但し客先指示により検査なしあり。

製品品質の基本：「まじめにきちんと」　安全基準：ISO17025、中国産業基準 JB。

2.4.5 上海市計量測試技術研究院（SIMT）(上海市創設の度量衡法による研究所）

国家機関（質量技術監督、科学技術）認定の測定・検査の機関であり、当該科学

技術の研究開発、製品評価鑑定の国家機関の地位にある。06 年 9 月現在地に移転（設備 3 億元、建築等 5 億元、土地国有無償４万平方米）し、職員数 700 名（70％専門技術者）の高水準の研究所であり今後の活動が期待される。

2.4.6 民営　A 企業（哈尔滨市）

1985 年 5 人で起業、現在従業員 1600 人規模（調査工場 160 人）、年生産額 3 億元、金属製ロッカー(locker)・金庫を製造、ロシア(Russia)・東欧諸国に輸出。生産は板金、溶接、研磨、塗装、組立仕上げの一貫生産体制。品質検査は目視検査が多い。

2.4.7 民営　B 企業（大連市）

2004 年国営企業（9000 人）から民営化（1000 人）し、整理縮小、600 人体制。児童用品・成形発泡材などと樹脂製品部門とボイラー(boiler)容器やクレーン(crane)部品２つの部門。製品品質は政府重視の「品質は命」で努力。中国基準と輸出国基準に基づき製造。圧力容器の品質管理は、溶接作業者は資格取得（毎年更新）、検査設備Ｘ線、先進企業と技術協力体制。耐圧試験は社内検査後、国の検査機関で確認。安全品質の自社評価まで至っていない。

2.4.8 民営　C 企業（大連市）

2003 年設立、現在 90 名規模、切削中心の機械部品加工業、企業理念は「信用第一」設備は NC 旋盤 10 台ほか転造機・精密切断機など計 30 台、年内 MC 導入予定。加工材料は中国内で調達、特殊材は客先支給。品質管理はノギス(venire caliper)、マイクロメータ(micrometer)で計測、全数検査。不良率１～２％、加工精度は百分台、精度分布は不明。

写真２　測定具による検査工程

2.4.9 民営　D 企業（寧波市域）

工場面積 9000 ㎡、従業員 200 名の規模、アルミ(aluminum)合金製フライパン(frying pan)・鍋（IH 対応含む）のプレス(press)加工　フッ素コーティング(fluorine coating)、機械加工、組立、仕上げ・検査の一貫生産体制。工程・製品検査は目視検査、計測器やゲージ(gauge)使用は見受けなかった。不適合品を再加工しての製品化を見受けた。欧州、日本、米国、中東地域などに輸出している。

2.4.10 民営　E 企業（寧波市域）

工場面積 7500 ㎡、従業員 220 名規模、アルミ(aluminum)合金・ステンレス(stainless) 鋼製圧力釜（IH 対応含む）を生産 18 名の技術者を配置、生産・品質管理を充実している。日本、米国に輸出。製品安全性：社内

写真３　インライン(in-line)での圧力試験

写真４　圧接用 1600T ﾌﾘｸｼｮﾝﾌﾟﾚｽ (friction press)

圧力諸試験の実施・評価、製品圧力弁(調整・安全)作動の全数検査（写真 3)、外部検査機関の立入検査（年 2 回)。

2.4.11 民営　F 企業（寧波市域）

設立（1996 年）10 年で従業員 900 名の急成長企業。敷地面積 75000 ㎡に工場がある。製品はステンレス(stainless)鋼製の鍋、ケトル(kettle)、圧力鍋で IH 対応品も生産し、日本、欧米、東南アジア(Southeastern Asian)に輸出。特徴設備として IH 対応３層鍋底高温圧接加工用 1600Ｔプレス(press)（写真４）を保有。品質管理は社長（38 歳）自ら苦情に対応しているほどで、管理者 200 名配置と説明、工程改善なども積極的とみられた。日本の自動洗浄技術まで研修したいと表明あり。

3　日本における製品安全について

3.1 消費者用製品にかかる法律

日本において、消費者用製品の安全に関係する法律としては次の４つがある。

a）消費生活用製品安全法（消安法）

b）ガス(gas)事業法（ガス(gas)事法）

c)液化石油ガス(gas) の保安の確保及び取引の適正化に関する法律（液石法）

d）電気用品安全法（電安法）

図１　表示

規制対象品は適合確認の自主検査を行い記録保存。特別特定製品等は自主検査に加え、国内又は外国登録検査機関の適合性検査を受け、その証明書を保存。適合性検査で適合の場合は法で定める表示（図１）を貼付して販売出来る。

昨（2007）年５月、消安法が改正され重大製品事故発生の場合、製造者・輸入業者は主務大臣への報告を義務づけ、大臣はこれを公表する。

3.2 誤使用事故の防止

図２　使用方法の分類資料出典：(独）製品評価技術基盤機構

製品欠陥には a) 製造上の欠陥、b）設計上の欠陥、c）指示・警告上の欠陥がある。

消費者の使用には a) 正常使用、b）予見可能誤使用、c）非常識使用がある（図２）。正常使用と非常識使用は製造者と消費者とも理解するもの。非常識使用は、危険性を消費者に説明する必要がある。予見可能誤使用は正常、非常識使用以外の誤った使用で、予見は製造者と第三者がするものがある。

この誤使用の安全確保は正常使用と共に製造者が製品（取扱説明書を含む）で確保する認識が必要である。

誤使用事故防止の具体策としては、a）誤使用を明確にし、製品の「危険源」がどこにあるか特定し、b）事故時の危険被害程度と発生確率を最悪の想定で算定し、c）これが社会的に許容可能か評価し低減しなければならない（図 3)。

危険被害の低減は、a）製品の危険源の除去など「安全設計」に改善変更する。b）危険源の除去など困難な場合は「保護装置による安全確保」を検討する。c）前記が困難の場合は製品上表示や取扱説明書で注意、警告し安全確保。

3.3 製造者の体制

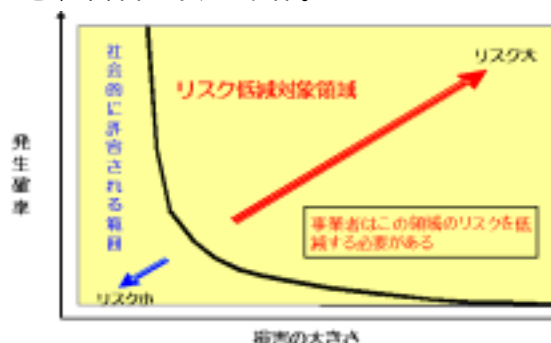
製品安全は人身傷害に係わる最重要の問題で、a)経営者首脳が強く認識し、全組織が安全姿勢を明確化、b）事故情報を全組織に迅速、適切に伝達、ｃ）誤使用事故防止への対応を迅速、円滑、ｄ）製造上の欠陥が無いよう品質管理をすることが必至である。

資料出典：（独）製品評価技術基盤機構

図３　リスクを低減すべき領域

4　来日技術交流調査

4.1 交流の意義

製品提供側が相手国の関係機関、企業を視察し、技術水準、使用実態、安全性の理解を深めることが安全製品交易のために必要で、要請して次の如く交流した。

4.2　交流概要

4.2.1　哈尔滨市大連地域との交流

08 年１月下旬　黒龍江省国際科学技術合作協会　　会　長　董　瑞麟　氏
　　　　　　　　　　　民営　Ｃ企業　　　　　　　董事長　李　叔珍　氏

県央地域の公的技術機関２、民間企業２と交流し最終日の報告会に参加を得た。

日時：08 年１月 25 日 14:00～17:00　会場：三条・燕地域リサーチコア(research core)

発表：日本の製品安全について（(独）製品評価技術基盤機構　小田泰由氏）
日中交易品の安全性技術の調査報告（(財)県央地場産業振興センター佐藤一男氏）

参加者：43 名　　結果：董氏、李氏とも「日本は先進国である」及び「日本での製品安全性の取組みは大変勉強になった」と発言があった。

4.2.2 上海地域との交流

08 年５月下旬　上海対外科学技術交流中心　運営本部長　陶　永輝氏
県副知事表敬訪問の後、新潟産業創造機構、県工業技術総合研究所、長岡技術科学大学など７機関と交流、下記日中交易製品の安全性意見交換会に参加を得た。

日時：08 年 5 月 30 日 13:30～16:00　　会場：三条・燕地域リサーチコア (research core)

参加者：陶本部長、日用金属製品検査センター　南野理事長ほか２名、県央地場産業振興センター伊藤専務理事ほか３名、日本金属洋食器工業組合田中理事長ほか 2 名、日本金属ハウスウエア(house ware)工業組合柄沢理事長ほか１名、つばめ物流センター2 名の 15 名。

意見概要：日本側の質疑、意見に対し陶本部長よりの主な発言は、「業界首脳と情報交流は有意義」「技術教育と資金援助で品質管理向上を推進、省や分野で差あり、中小規模は不充分」「中堅以上の人材は国際的考え方に近い」「ISO は規模に関係無く国際基準で認証」「工程毎の責任管理は優良企業で実行」「中国の生産設備は旧式」

「日用品では不良修理品の特採認識は低い」「日本の品質管理は厳し過ぎとする経営者あり」「最高品質品は日本に、次に韓国・台湾、あと東南アジア(Southeastern Asian)に出荷」「品質悪化はコストダウン(reduction in cost)が影響」「技術水準・管理水準は先進国合弁企業が高い」「材料は重要で不正表示は悪い」「取引先指導は損得なしで協力・信頼構築が必要」

5 まとめ

5.1 行政機関、試験検査機関

①中国政府はこの 10 年、特に WTO 加盟後7年品質管理を最重要課題で取組み。

②「品質は命」「責任の心」を企業の文化とし、ISO9001 認証取得を強力指導。

③製品品質は国家標準（GB 規格）や強制認証制度(CCC マーク(mark))などで管理指導。

④製品安全は使用者優先を指導 国の監督は国家質量監督検験検疫総局（AQSIQ)。

⑤地方試験検査機関も施設、環境が順次整備、検査機器の更新が始まっている。

⑥産地の検査機関は依頼検査が多忙、検査員も多く、まだ手検査が多いと推察。

⑦製品品質の基本認識は適切と見受けた。安全性評価への取組みは不明。

⑧都市の研究所は国家投資で一流施設、先端測器も導入され、先進化期待される。

5.2 民営企業

①ISO9001 認証取得はどの企業も意欲的で、調査６企業中５企業取得済みで評価。

②材料入手について、ミルシート(Mil sheet)の確認など常時行っている企業は聞かなかった。

③各工程の基準、手順など作業指示書の掲示はなかった。口頭説明のみでは不安。

④中間工程のチェック(check)の多くは目視検査でゲージ(gauge)や計測器使用は見かけなかった。

⑤製品検査では品種で異なり、計器（X線、圧力計、ノギス(venire calipers)、マイクロメータ(micrometer)など）検査もあったが目視検査（全数検査）が多く、且つ数値記録は見なかった。

⑥品質管理として、検査結果を記録化、処理して不良率やバラツキ(Unevenness)の管理及び追跡調査、不適合原因究明、再発防止など実施し生産安定化を図るまで至っていない。

⑦工場の整理整頓、金型・冶工類・加工機器の管理に一部不適切が見られた。

⑧不適合品を修理して適合品再入処理を見かけたが、欠陥潜在適合品ではないか。

⑨自社製品の性能試験、試用試験による危険度の特定・評価まで至っていない。

5.3 結言

日中交易品の安全品質の確保については日中が産業連携して互恵の関係で消費者に安全安心な製品を提供できるように、日中双方の関係者が協力することが重要である。特に双方の生産、検査に関与する固有技術、管理技術の技術者が交流・協力して各技術を改善進化させることが必要である。関係技術士の役割、責任は大きい。

産学連携，この難しきこと

平野 輝美（化学）

Abstract
Do activities of university-business cooperation in Japan create results? Who create fruits? Only few projects get good results. From my experiences, I will show the problems of university-business cooperation in Japan. The three kinds of problems are existed in fields of “human resource”, “time” and “create value”. The viewpoints of universities and companies are completely different. Universities can understand some issues from academic viewpoint. Company uses a different viewpoint to understand those issues. In this presentation, I talk about the difference between Universities and Companies. And discuss key-points to get success in university-business cooperation.

１はじめに

産学連携．最近，多くの大学や公的な試験・研究所などの技術を産業界に展開するための試みが行われている．地方の大学は，主要な都市圏にサテライトオフィス（Satellite Office）を構え，技術の紹介を積極的に展開してきた．文部科学省も支援を行い，例えば日本科学技術振興協会（ＪＳＴ）などは大学の保有する技術リソース（Resource）を紹介するためのセミナ（Seminar）を頻繁に開催している．産学連携フェア（Fair）も各所で開催されている．投入されている予算も人員も庬大なものであろう．さて，その効果は？である．

筆者は数年前から国立大学の知的財産部のコーディネータ（Coordinator）として活動してきた．また，特許流通アソシエイト（Associate）の経験と合わせて私見をまとめた．

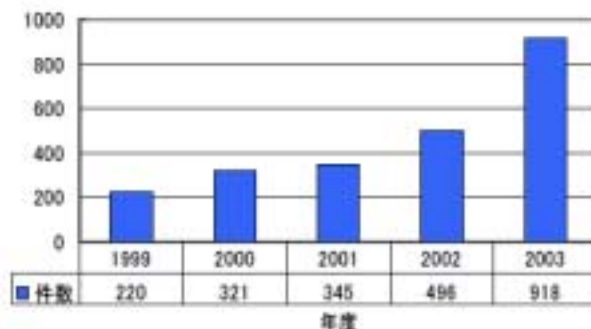
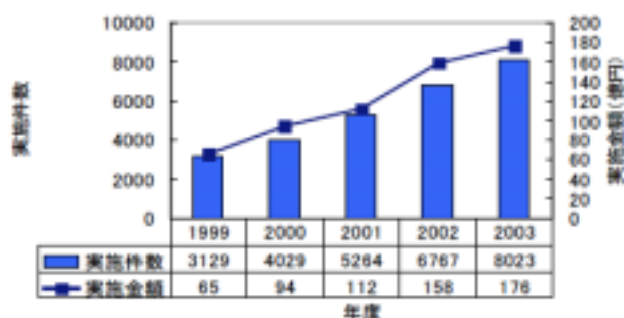
２産学連携

２．１　経過

産学連携の発端について簡単にまとめよう．よく指摘されることであるが，アメリカ（U.S.America）の大学では優秀な学生は創業を目指す．成熟した経済を基盤とする社会では，自己実現の欲求が強くなることであろう．また，大きな変革，すなわちイノベーション（Innovation）無くして大きな価値創造もまた難しいこともある．成熟した経済を活性化させるのは，創造しかないのである．また，アメリカでバイドール（Patent and Trademark Act Amendments of 1980）法が成立したのは１９８０年のことである．この法律によって，大学などの研究機関が政府の資金で研究開発した結果として取得した特許について，大学や研究者に所有させることができるようになった．

ひるがえって，日本の状況はいかがなものか．筆者はバブル（Bubble）とは思わないのであるが，一般に言われるバブル（Bubble）経済が失速して後，活性化のために多くの施策が講じられてきた．そのうちの一つが，産学連携による経済の活性化であり，創業の促進支援策であった．特に中小企業に対する支援として，技術リソース（Resource）そのものを展開する試みとして産学連携，知的財産の展開を支援する試みとして特許流通支援がある．多くの大学等にＴＬＯ（Technology Licensing Organization）が設立された．それぞれの組織に特許流通アドバイザ（Adviser）が配属され，技術リソース（Resource）自体と知的財産の両面から支援が試みられた．日本版バイドール（the Bayh-Dole Act）法と言われる産業活力再生特別措置法が成立したのは１９９９年である．その後，活発に産学連携が進展した・・・のであろうか．

２．２　現状

約１０年以上の時間と人的，資金的を投入した結果，産学連携は進展したのであろうか．第１図に国立大学の共同研究数の変遷の例を示す．また，第２図に国立大学の特許出願数の変遷を示す．

第1図　国立大学の共同研究実施数の変遷

第2図　国立大学の特許出願数の変遷

図からは順調に進展，展開しているように見える．さて，本当であろうか？

例えば，産学連携の成果として著名な成功例について思いつくことができるでしょうか？青色ダイオード（Diode）？名古屋大学の赤崎勇教授が有名ですが，これくらいでしょう．

その他は，どのような状況でしょうか．様々な努力の結果，成果が出ていると宣伝されている案件もあるでしょう．しかし，その実体はというと，巨大な補助金や助成金の流れの中で売り上げのようなものが上がっているように錯覚している場合が多いのではないでしょうか．例えば，本当に経済的活動としてビジネス（Business）として有効なのであれば，もっと展開が明確に現れる案件がちらほらと現れてくるものと思います．

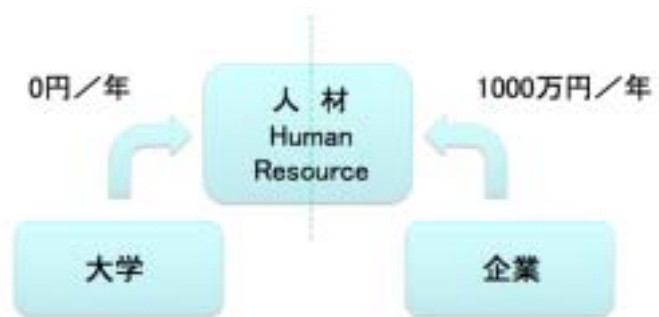
現状は，かなり寂しい状況でしょう．

3　問題点は

産学連携の問題点はいろいろと指摘されているが，筆者の経験から幾つかの点に集約されるようである．一概に大学が悪いとか，企業の理解が足りないとか判断できないように思う．しかし，産学の相互理解が進んでいないことは確かなように思う．

大学と企業の間には，深遠な溝が存在しているのかもしれない．その溝は，具体的には「資金」「時間（物）」「人材」に関する見方にあるように思う．「資金」「時間（物）」「人材」は当然ながら一つの対象なのであるが，大学から見た状況と，企業から見た状況では全く異なるようである．

３．１　人的資源の二面性

大学と企業との意識差として先ず挙げられるのが，人的資源（Human Resource）の問題であろう．第３図に人的資源の二面性を示す．企業にとり人材は給与を支払っている，いわばコストが掛かっている資源なのである．しかし，大学にとってどのようなものか．学生は，人件費が無いのである．すなわちコスト（Cost）が掛からないのである．これほどの大きなギャップ（Gap）を抱えている場合，お互いに理解するにはほど遠い状況となる可能性がある．

第3図　人的資源の二面性

意識の差としては，コスト（Cost）意識の欠片も無い大学の教官の場合では，企業経営者のご理解を得ることは難しいであろう．

３．２　物を作るための時間の二面性

次に考えられるのは，大学と企業との時間的感覚の差であろう．第４図に時間的資源の二面性を示す．企業にとって人材を雇っているのであるから，時間的感覚はいわばコスト（Cost）感覚である．しかし，大学にとってどのようなものか．学生の人件費が無いのだから，時間的経過についてもほとんど気にしない．もともと大学では５月～７月，そして１０月～１２月の約６ヶ月程度しか稼働しないのである．それ以外は，休みなのである．コスト（Cost）が掛

第4図　時間的資源の二面性

からないので，休みでも全く問題無い．しかし，企業にとっては死活問題なのである．当然ながら，収入／売り上げが無くては給与を支払うことはできないのである．

意識の差としては，時間の意識（コスト（Cost）意識）の欠片も無い大学の教官の場合では，企業経営者のご理解を得ることは難しいであろう．

３．３　価値の二面性

大学と企業との感覚の差として最も大きく，そして分かりにくいものが価値の二面性であろう．大学等では，価値を創造していることは確かであろう．そして，価値が経済的活動の基礎的資源であることも議論の余地はない物と思う．このとき，大学と企業の間で，連携して価値を展開しようという考えに至ることについて理解もできる．文字通りの産学連携である．価値という言葉を使うと，いかにも産学連携がすばらしいことのように見えるのである．

ここで，実は両者の意識の間には大きな差が含まれているのである．第５図に，価値（Value）の二面性を示す．価値という言葉について，大学はそのまま価値と理解するが，企業はお金（Money）と理解するのである．この変換について，企業も，また大学も気がついていないことが多い．大学にとって創造した価値はそのまま価値なのであるが，企業はその価値をお金に変換してビジネスを行うのである．価値（Value）とお金（Money）は同じようで全く異なる物なのである．

第5図　価値の二面性

４　産学連携を有効にするには

産学連携の問題点を３つに集約して考えてみた．では，産学連携を成功に導くには，どのような観点が求められるのであろうか．

ここにこそ，技術士の観点が求められよう．第５図に示したように，一見問題が無いような「価値（Value）」という言葉をとっても，その二面性を十分に理解して，大学と企業と相互に擦り合わせを行ってやることが重要なのである．これこそ，コーディネータ（Coordinator）の面目躍如たる分野であろう．技術士の出番である．

日本の青年技術士の現状と青年委員会の取組み

Issues concerned among young engineers in Japan

倉井 真里（建設部門 都市及び地方計画）
Mari Kurai（P.E.Jp (Civil Engineering)）

Abstract
One of the serious issues facing young engineers in Japan is not having enough time besides work. Young Engineers Committee of the Institution of Professional Engineers, Japan has a duty to serve for the young members of IPEJ. High motivation and true volunteer spirit are indispensable for maintaining our vigorous activities.

１　はじめに

青年技術士交流実行委員会（以下、青年委員会）と関わるようになり 3 年が経過した。現在に至るまでの活動の中で常に課題となって来たのは、一会員としては如何に活動時間を捻出するか、であり、運営側の立場としては如何に活動を継続するか、に尽きる。これ迄、会活動に関わって来た中での課題とその対応策について以下に述べる。

２　日本の青年層の現状

青年技術士の現状について扱う前に、先ず日本国内での一般的「青年層」について、私の考えるその現状を簡単に整理しておきたい。

但し、此処での「青年」とは、青年委員会での定義と近い概念として、社会に出てから概ね 40 代前半までの年齢層の在職者とする。

2.1 「仕事が忙しい」「家庭生活も大事」

「青年」の中でも社会に出たばかりの若年層は、業務量の自己調整が出来ず、空き時間を作ることが困難である場合が多い。又、社会人経験を積んで中堅以上と成った層では、職場においても特に責任ある立場となり、求められる仕事量もそれなりの量となる。結果として、双方とも超過勤務や休日出勤が多くなり、物理的に仕事に時間を取られている世代であると言える。

一方、家庭生活においては、独立から結婚・子育てという、大きな生活様式の変化を経験している時期である。昨今は、大都市においても共働き家庭が増えている事もあり、既婚・子育て世代では、必然的に家庭生活にも多くの時間を割く事となり、公私ともに多忙を極める例が多い。

2.2 生活の中での時間配分の見直し

そのような現状の中、国も仕事と生活の調和（ワーク・ライフ・バラン

ス）に取り組み、国民意識や企業等雇用者側への啓発が盛んに行われている。仕事と家庭生活、仕事と子育ての調和においては、今後様々な施策も実施され、雇用者の理解も進む事で徐々に見直しが進むであろう。それに伴い、その他の社会生活への参加や関与も増える事を期待したい。

3　青年委員会の苦悩

青年委員会は、社団法人日本技術士会の実行委員会であり、青年層会員に対し、研鑽機会等を提供する任務を負っている。運営側も参加側も青年層であることが最大の特徴であり、それ故に、前述の状況から、活動時間の捻出は大きな課題となっている。又、必然的に年齢制限が発生するため、活動の継続・継承も課題となる。それらに対しての青年委員会の取り組みの一部についても述べる。

3.1 如何に参加を促すか

本来「如何に参加を促すか」は愚問である。会員の要望に基づき、研鑽機会の提供としての月例会や行事が実施出来ていれば、自然に参加者が集まる筈である。正しく案内など広報を実行した上で参加者が集まらなければ、要望が無いと判断し、求められる事業に専念すれば良いだけの事である。

但し、運営側の委員・委員補佐の参加促進については、別途検討が必要である。特定の委員・委員補佐だけで運営せず、「幽霊委員」を出来るだけ作らない方策が必要と考える。

3.2 如何に活動を継続して行くか

青年委員会は、委員・委員補佐の年齢制限を原則として満 45 歳未満とし、任期は 2 年（原則 2 期 4 年まで）としている。基本的に毎年半数が入れ替わることにより継承して行く仕組みである。実行委員会としての活動歴は 3 年であるが、前身の青技懇から継続した活動であったために在任年数の長い委員も多く、高齢化が進み、実行委員会化するにあたり年齢制限を 45 歳と設定した。しかし最近では、新しく JABEE 課程による資格取得者など若手も参加し、委員・委員補佐の年齢構成が全体に下がり、年齢を心配する必要は当面無いものと思われる。

活動の継続においては、特定の人物に高い負荷が集中しないよう配慮することが必要である。一度や二度の無理は出来ても、その常態化は職場も家庭も拒絶するだろう。継承においては、当然ではあるが、前任者が積極的に情報を出して後任に引き継いで行く事、その上で新たな担当者が適切に判断して実行する事が大切である。又、どんな賢者も情報無くしては判断力が振るえない事を肝に銘じ、内外に十分な情報量を流通させる事が重要である。

3.3 柔軟な対応と新たな挑戦

発足当初は、必要に応じて内規を改正するなど柔軟な対応で会活動を充実させて来たが、そう頻繁に規則を変更する事は望ましく無いであろう。現行の規則の中で、年齢を問わず外部から協力を募る制度などを適用し協

力者を活用したい。
　又、昨年から試行しているIT活用による遠隔会議は、今後の活動拡大に有効な手段である。支部所属の委員や近郊でも事情が有って在宅を強いられる委員・委員補佐の会議参加が可能となる上、支部や海外との連絡手段としても有用であり、移動時間や経費の縮減にも貢献する。
　一方で、方針の共有の為、定期的な対面での対話も必要と考える。e-mail等の活用により、当事者間では円滑に事が運ぶ側面も有るが、顔が見えない為に誤解が生じる危険性は誰もが実体験を伴って理解している事と思う。又、議論の経過や成果が周囲に見え難い事も問題である。大局的な方針や方向性の確認等、重要な節目には労を厭わず参集すると共に、対外的には積極的な情報発信を心掛けたい。

4　おわりに

　青年層が前述のように多忙な生活を送っている中、毎年、技術士一次試験の合格者に常に聞かれる質問は「如何に学習の為の時間を作るか」では無く、「如何に志を保ち続けるか」である。結局、何事も心掛け次第である事を皆良く理解していると思う。余程特殊な場合を除き、「時間が無い」という言い訳は通用しないのである。私自身も、改めて高い意識を持って全力で日々の生活に臨み、又、周囲の人達と意識を共有して行く決意である。
　尚、今回の報告にあたり、日本国内で青年技術士の抱える課題についての下調べを試みたが、業種を問わず世代（青年）と職種（技術系）を絞った形での報告は積極的に公開されて無い事が分かった。恐らく調査自体も十分にされて無いのが現実であろう。青年技術士代表として、仲間の現状を調査し発信して行く事は、課題への対策と同様に、今後の青年委員会の重要な任務と成り得ると考える。

日本青年技術者を取り巻く諸問題

The problems of young engineers’ circumstance in Japan

中藤　智子（化学/修習技術者）
Satoko Nakato(E.T.Jp/Chemistry)

Abstract

There are many problems in an environment which surrounds us, “young engineers”: decrease in motivation toward continuous professional development; decline of technical succession; increase of tendency to change one’s job. One of the reasons of these issues could be the fact that everyone is too busy to spend some time to these activities.

Traditional Japanese engineers think that ‘Busyness’ is a symbol of being important. They believe that being busy can be a help to improve themselves in many way and is indispensable to be accepted by society. On the other hand, it is true that they manage to escape from economical distress by working very hard.

This paper describes the author’s opinion on these circumstances and future of young engineers and this nation.

1　はじめに

専門職としての高い志を持ち、入社したばかりの新米技術者たちには、時として厳しい現実が立ちふさがるものである。興味ある分野の研究をこつこつと積み上げれば良かっただけの学生時代から一変、一見業務とはあまり関係ないような雑務の数々や、先輩との巡りあわせ、入ってから知る社内の実情。

そうした新社会人の悩みは昔からのものではあるが、現在の傾向として、自己研鑽意欲の低下、技術継承の低下、転職希望者の増加等、様々な問題が発生している。しかし、なぜ最近の傾向としてそのような問題が発生するのか。

これらの諸問題すべてが「多忙」であることに由来すると考え、青年技術者のモチベーションが工業国日本の基盤を揺るがすものとして憂慮し、ここに提起する。

2　青年層を取り巻く諸問題の実例

2.1　自己研鑽意欲の低下

社内には専門業務以外に、多くの雑務が存在する。備品の注文から社内イベントの取りまとめ等、会社によって雑務の種類や量は様々だが、社内の業務が複雑になればなるほど細かな雑務が増えるように感じられる。これらの雑務は、時として技術者が本来行わなければならない業務遂行の時間をしばしば圧迫している。

また、日本社会において残業をすることは、「やる気」と「会社への貢献」の代表的な態度であると理解されやすい。これは肉体的にも精神的にも良い考えではなく、世界的には非難の的だが、日本においてはまだまだ歓迎された風習であることは間違いない。こうした考えの下に若手社員たちは、実際に自分一人ではかかえきれないほどの仕事を、残業時間の延長により処理している。

そして、日本独特の風習として「アルコール・コミュニケーション」が存在する。自分の主張をはっきりと相手に伝えることを美徳としない日本人は、アルコールの力を借りて親密で良好な関係を築いてきており、「和」を基調とする日本人にとって、こうしたコミュニケーション・スタイルは円滑な人間関係構築に重要な役割を果たしてきた。アルコール・コミュニケーションは、時として普段話す機会のない人と知り合い、貴重な経験や情報を知り得るチャンスとなり得る。一方で、いつも同じメンバーで集まり、仕事上の不平不満を言い合うだけで時間を浪費するなどの会も存在しており、自己研鑽や真のリクリエーションに費やす時間が確保できない要因の一つとなっている。

このように、現代日本の企業においては、無意味な雑務、非効率な業務遂行、多すぎる残業、マンネリ化したAfter5の付き合いなどにより、自己研鑽を行う時間を確保することが困難であり、若手社員がモチベーションを維持することに対する逆風となっている。

「専門技術能力」「業務遂行能力」「行動原則」は、プロの技術者として備えるべき能力であり、多くの者が獲得に向けて努力している。しかし、そのために必要な自己研鑽である「資格を取る」「興味ある分野の勉強を続ける」「研修等に通う」ことは、忙しすぎて時間が取れないこともあり、それほど熱心ではないように見受けられる。

しかし、技術者という特殊な職業に就いた者である以上、自らの資質を向上させることは責務である。技術者個々の努力と能力が工業国日本を支えている事実を忘れてはならない。先輩技術者、そして企業は、若手技術者に自己研鑽に費やす時間を与えるよう、業務の効率化を図るなどの環境整備をする必要があるだろう。

2.2　社内における技術継承の低下

新人には教育者がつくが、教育者自身も業務を抱えているため、指導の時間が十分に確保できているとは言い難い。中堅社員のほとんどが日々忙しく仕事に追われ、あまり後輩に関われる時間がないためである。また、極端な分業化やコミュニケーション機会の減少なども重なって、技術の継承に費やす時間が減少しているのも事実である。また、教育者自身の知識・技術が十分でないために後輩教育が適切に実施できない場合もある。

もちろん、先輩にいつまでも依存する態度であってはならない。自分で考察し、行動することで力が磨かれ、成長につながる。しかし、社内での人材教育は会社の今後の未来を支えるものであり、日本の未来に影響を及

ぼすものである。教育者となるべき者の選定や教育者への教育などの組織的な努力が望まれる。
さらに、儀礼的な社内研修がどれほどの効果を上げているかを慎重に吟味し、教育者の立場の者に、技術伝達の重要性についての意識改革を施す研修を設ける必要があるだろう。

2.3　転職の増加

近年において、転職希望者は格段に増加している。選択肢が豊富に存在していること。そして、自らの可能性を信じる所以だが、理由はそうした明るい側面だけではない。そして、転職により生じる弊害も存在する。

2.3.1 雇用形態の欧米化

欧米企業の進出により、フレックスや成果主義、雇用形態の自由化や終身雇用の崩壊といった、新たな価値観が輸入された。企業内において、たった一人でこなす業務など皆無である。誰かを評価し、誰かを評価しないというやり方は日本の風土には合わず、成果主義とは名目上のものであることが多い。これは、米国のような長者や貧者を生みだすことがない反面、皆が平等に昇給の伸びに悩む社会を作り出している。また、外資系企業の進出により、リストラは珍しいものではなくなった。このように、給料は上がらず、いざとなればリストラされるという不安は転職者の増加を増長するものである。

2.3.2 転職増加に伴う弊害

社内で育て上げた人材を手放さなければならないのは、会社にとって痛手である。①仕事に造詣の深い者を失う。②新入社員の選定、教育に時間を取られる。この 2 点の問題があげられる。さらに、日本国内ではまだまだ浸透しきれていない問題に、「知識の流失」があげられる。「社秘義務」はどこの会社でも結ばれることだが、あるプロジェクトに深く関わった社員が、次の職場ではその知識をきれいに忘れているということはない。

2.3.3 転職増加に伴う企業戦略

技術者の流失による損出を避ける為の手段として、業務の分割化を行う企業が増えている。一連の作業を細かく分割し、その中に人を配置させる。一つの難しい仕事が「技術」ではなく「スキル」になることで、短時間の教育訓練ですぐに現場の仕事を任せることができるようになる。その為、人が辞めてもすぐ代わりを見つけることができ、熟練社員は必要ではなくなる。全体像を分りにくくさせることで知識の流出を防ぐことができ、また、人の補充が簡単になる利点がある。これは、一企業が成長するには効果的だが、日本国の将来的な技術継承の面からみれば、はたして有効な手段だろうか。優秀な人材が育つ機会を奪うばかりか、せっかくの貴重な開発技術が、その会社の倒産とともに廃れてしまう危険を持つ。また、仕事の有意味性、仕事の一貫性が失われることにより仕事に定着しなくなり、日本の産業を弱体化させる原因になっている。

3　技術士会への参加意欲

若手技術者（20 代から 30 代前半）の技術士会への参加は、決して積極的なものではない。

第一に「自信がない」。まだ十分な知識も経験も積んでおらず、優秀でベテランの先輩たちに提供できるような材料を持ち合わせていない。日本人は特に、失敗を恐れ恥じる民族であり、自信のなさは消極的な行動に反映されやすいといえる。

第二に「余裕がない」。まだほんとうに駆け出しの技術者であれば、電車賃や研修費に余裕がないと思うだろう。または、日々の業務に疲れ果て、休日ぐらいはゆっくり過ごしたいと考える。肉体的、精神的、金銭的に余裕がなければ、必須ではない技術士会は二の次になる。

第三に「目指すべき技術者像が見えていない」。自分の技術者としてのあるべき姿が見えていれば、周囲の状況に価値基準が揺らぐことなく、目標に向かって前進することができるだろう。体力的、金銭的、時間的に苦しくとも、必要と感じるものには積極的に参加するようになるはずである。

では、青年技術者の技術士会への参加意欲を高めるにはどうしたら良いだろうか。最も効果的と思われるのは、技術士会への参加が、企業内でも評価されるものになることである。社内で評価され、より信頼されるような会にするには、我々個々の努力で改善できるのではないだろうか。技術士会が内部だけの研修活動に留まらず、社会に働きかけ、歓迎されるような活動を計画してはどうだろうか。特別理科教諭としての活動は良い例である。自治体と組んでの講演活動や、地元企業を引き込んでの研修活動等は不可能ではないと考えられる。こうした開かれた活動を技術士会主体の元で行うことで、より社会に理解され、若手技術者たちの関心が高まるのではないだろうか。

4　最後に

資源も国土も人口も少ない日本が世界に誇るもの、それは高い技術力である。勤勉な先人の築き上げた現代日本の貴重な宝を、我々青年技術者はしっかり受け継ぎ、次の世代へ繋げる義務を持っている。この技術力を保持し、繋げ、そして高めて行くために、諸問題すべての元凶である「多忙さ」を軽減するような企業努力がのぞまれる。もちろん、忙しさの中にもやりがいを見出しているならば、労働者の意欲は高まる。重要なのは、職務への満足感、そして心のゆとりだろう。

みなが自らの仕事に自信と誇りを持ち、生き生きと職務に励むような環境作りが必要である。その為には、人を雇い、育て、放さないような、高度成長期時代の価値観をもう一度見直す必要があるのではないだろうか。

若手技術者には「温故知新」の精神が不可欠

The spirit of 温故知新 must be Essential for Young Engineers

渡邊弘毅 (建設部門)

WATANABE Hiroki (P.E. Jp(Civil Engineering))

Abstract

Human beings have developed various “technologies” to coexist with the nature of respective area, lead a live safely and securely. Thanks to our ancestor's hands, we have been able to obtain convenient and comfortable lifestyle rapidly since industrial revolution. However, as we have been demanding such a modern lifestyle excessively, it can't be denied that our activities cause global warming and the some situations that human beings are controlled by computers occur. Breaking through these situations, I make a point that engineers who will play an active role in 21century should take the spirit of “**温故知新**” into our heart. We engineers have to re-realize that human beings are “a part of natural world” and not only study “Knowledge of advanced mathematic and science” but also review the “History, Culture and Local climatic feature” where technologies are applied on.

Introduction

私は、建設部門の技術士であるが、「粗朶(そだ)(SODA)工法」という河岸侵食対策工法に興味がなかったし、それどころかその単語すら全く知らなかった。しかし、現在では「粗朶工法」が私にとって非常になじみ深い土木技術となった。私は Laos での河岸侵食対策技術移転 project に携わり、初めてこの「粗朶工法」と出会った。

Why was “SODA Method” introduced to Laos?

Laos の首都 Vientiane 市は、全長 4,800km におよぶ Mekong 川中流域の湾曲した流路沿いに位置するため、雨期と乾期の間の 10m 以上にわたる水位変動による河岸侵食が著しい。このため、沿川の公共施設、寺院や家屋の崩落被害が多発している。それに、この地域の Mekong 川は隣国 Thailand との国境をなしており、河岸の侵食は経済的な損失のみならず、国土の喪失をも意味する。

しかし、Laos の逼迫した財政状況では、concrete や鉄線といった輸入材を用いて、満足のできる河岸侵食対策を講じることは不可能であった。このような背景のもとで、Laos 政府は、安価で効果的な河岸侵食対策として、日本の伝統工法である「粗朶工法」に期待を寄せ、日本政府に ODA として技術協力を要請してきた。

Pic 1 Eroded riverbank in front of oil tank in Vientiane City

Traditional technology and culture

(1)What is “SODA Method” ?

「粗朶工法」は、1875 年に Dutch の土木技術者 Echer および De Rijke 両氏及び Dutch の職人達により日本に伝えられ、新潟を流れる信濃川をはじめとした全国の河川工事において、水制工や護岸工に使用されたのが最初とされている。この工法の代表的なものに「粗朶沈床工」がある。これは、

Fig 1　Structure of Soda Mattress

Fig1 のように粗朶(長さ 3m 程度、直径 2～3cm 程度の雑木の枝)を束ねたものを格子状に組み合わせ枡状にし、そのなかに石を詰めたものを川底に沈め、河床の侵食などを防ぐ工法である。粗朶沈床は柔軟性に富み、河床の変化に馴染みよく設置でき、洗掘等の河床変動にも追従する屈撓性にも富んでいるため、砂地緩流河川の侵食対策用の護岸根固工や水制工に用いられている。

現在、日本の多くの河川では、根固工や水制工には concrete armor block が用いられている。しかし、砂河川では、block を河床に設置しても砂の吸い出しにより、block が沈み、これらの対策工の効果をはたさなくなることが多くある。こうした河川等では河床を面的(mattress 状)に覆い、洗掘防止効果の大きい粗朶沈床が最も良い工法の一つといえる。**Pic2** は、信濃川の大河津分水で改築された堰に、粗朶沈床が用いられた施工事例である。

Pic. 2　Soda Mattress installed at weir
(At Okouzu-Bunsui weir on Shinano River)

労務費等の cost が高くなることから、1800 年代後半以降各地に伝承されていた粗朶技術を用いた工法は、日本では 1960 年代以降ほとんど施工されなくなり、concrete 等による河川工事が急速に広がってゆき、殆ど途切れてしまった。しかし、新潟を中心とする北陸地方の河川では、粗朶工法を長い間途切れずに採用されてきた。こうした持続的採用が技術者や職人の「匠の技」として守られ、伝承され、今や日本の伝統工法の一つとなっている。

(2)Pioneer’s Wisdom connecting forest with river

粗朶工法は「里山」から粗朶材を切り出し、その資源を生かし「川づくり」をする工法といえる。粗朶材の確保は、開発による大規模な伐採と異なり、里山の間伐、下刈りで発生するものや、粗朶山と称している雑木林から一定周期で伐採されるものを建設資材として有効利用するものである。里山の柴(粗朶)管理は、林の密生化を防ぎ、雑木を株立ちさせ、常に更新させていること、つまり、人手を入れることが大切といわれている。こうしたことにより、里山の地山に日差しが入り込み、植生環境も良好に維持され、多くの生物の生息が可能となる。林は健全さを取り戻し、里山は再生

されることとなる。

一方では、粗朶の伐採作業は多くの人手を必要とし、「川の仕事」が「山の仕事」を生み出すことへとつながり、地域社会へ大きな影響を及ぼすことにもなる。粗朶工法などの伝統工法は、地域の環境と人の営みを基盤として成り立ってきた一つの文化といえる。

(3)Natural-friendly traditional river works

日本では、自然環境に配慮した「多自然型川づくり」が全国的に広がる中で、粗朶工法は、天然素材の使用やその構造から素材間の空隙が多く形状も多様なことから、魚類、底性生物など様々な生物の棲息空間を創造していることから、注目を浴びている。

Fig 2　Image illustration after Soda Mattress installed

Technology Transfer to Laos

(1) Implementation of Pilot Works

日本の ODA の一環として、国際協力機構(JICA)は 2001 年 12 月から 2004 年 12 月にかけて、Laos に日本の伝統技術となった粗朶工法を技術移転する project を実施した。この project では、粗朶工法による護岸工事の費用や技術移転の専門家の人件費は日本政府が負担するものであった。河川工事に関する様々な技術者や職人が日本から派遣され、Laos 公共事業省（以下、MCTPC）と協働で project を実施した。

Pic. 3　Soda Mattress assembling demonstration at MCTPC

しかし、上述したように、粗朶工法は「枝と石」のみで造成される構造物なので、当初 MCTPC から、「こんな原始的なもので、河岸侵食対策ができるのか？頑丈な concrete 構造物で護岸工事をしてほしい」との不信感もぶつけられた。そこで、粗朶工法がどのようなものか、まず日本での施工事例を写真や video image で紹介し、MCTCP の敷地内に model を作り、彼らに「目で見せる」解釈をさせ、何度も会議を続けたが、なかなか MCTPC の「concrete 工法に劣る」と

Fig 3　Location of 3 Pilot Work Sites

いう疑念の払拭はなかなか困難を極めた。

Pic. 4　Pilot works at Dongphosi site on Mekong river

Pic. 5　SODA mattress fixing using crane machine

そういった両国の人間が接する時間が1ヶ月位過ぎたころ、食事会を開催した。最初は粗朶工法の技術的な話で食事会は進行していったが、だんだん酒量が増えるうちに、両国の文化的・風俗的な話におよび、お互いに心が打ち解け「人間は自然界で生かされている一員に過ぎないので、自然にやさしい工法を適用すべき」との顛末に及びその会は、皆楽しくお開きとなった。翌日、MCTPC 側は粗朶工法の Laos での技術移転を快諾した。不思議なものである。

こうして、首都 Vientiane 市の Mekong 川 3 か所において、日本の粗朶工法を適用した河岸侵食対策試験施工が実施され、その後、同市周辺で河岸侵食対策を行う必要がある個所の計画(河岸侵食対策 Master Plan)を立案した。また、その後 2 年間、粗朶工法を適用したことによる影響を評価する monitoring が行われた。

(2) Practical Countermeasure by MCTPC

その後、今度は MCTPC が自国資金で河岸侵食工事を実施する旨、技術指導の専門家を派遣してもらうよう、日本政府への要請に応え、継続 project が 2005 年 1 月から 2007 年 3 月にかけて実施された。

Pic. 6　SODA mattress assembling on water

MCTPC の担当者は、前回の試験施工を Laos の現状を考慮し工夫を行った。試験施工では、陸上で粗朶沈床を組立、川に crane を使用し沈設したが、日本が 1980 年代まで行っていた「水上組立」を用いた。これは、Laos では竹材が豊富であり、機械損料等の工費節約や雇用創出という観点から採用したのである。まさに、「その地の風土」を生かした工法である。

私が感心したのは、試験施工から粗朶沈床の組み立てを「手取り足取り」で指導していた、大橋氏という英語も Laos 語も話さない北陸粗朶業振興組合の職人さんが、身振り手振りと日本語で実にうまく Laos 人の worker に指導し、粗朶沈床の沈設までの指示を完璧にこなしていたことである。もちろん、通訳なしであった。大橋氏いわく、「音を出せば通じる！！」あとは、「現地人と同じ飯

を食って、彼らの習慣に溶こめばナンも問題ねぇやねぇー。技術の伝承なんかそんなもんだ。computer に使われたら人間終わりさ」。この発言に私は驚愕した。

大橋氏に何故、海外に来て初めての仕事でそのようなことができるかと質問した。大橋氏曰く、「技術には、まず目的(何のためにその技術が必要なのか)、目標(その目的を達成するのにどの level まで達すればいいのか)、手段（目的、目標を果たすためにどのような時間管理、工程管理をするのか）が重要だいねぇー。その project に携わる人が皆それを共有して理解していなければ仕事にならねぇーやねー」

Pic. 7　“Mister man” Mr.Ohashi’s grimacing

なるほど、私がたまに現場を訪れると、昼休みには現場では大橋氏中心に笑いが絶えなかった。大橋氏は、新潟弁を喋る粗朶職人であるが、工業高校の機械科を卒業しており、自宅の boiler 等の機械設備はご自分で設計でき、自動車整備もできる「技術者」の面をも持ち合わせている。

Conclusion

本稿では、あまり専門的な事項はあえて記載していない。今回の theme; "Issues concerned among young engineers in Korea and Japan" を意識したためである。上述した粗朶工法は、低湿地であった新潟平野を穀倉地帯に変えた功績がある工法でもあり、技術を伝承する歴史的背景がいかに現代の生活に必要か、そして、世界各地域の文化・風土がいかに若手技術者にとって、国際的な技術開発を行う hint として必要かを提案したまでである。現実、日本の建設業界では、残業は当然、土日・祝日まで出勤し、何を目的に技術向上を目指しているのかが不明であると私は感じる。

技術士と、上述した大橋氏のような職人の技術進展に対する精神の違いは何かを追及し、その目標、手段を再確認し、技術士の社会的役割と地位向上を明確にしたいと私は考える。そのためには、21世紀の「技術者」は、人間は自然界の一員であることを再認識し、「先端科学的知識・知見」に加え、その技術を適用する地域の「歴史・文化・風土」を振り返り、取り入れるといった、「温故知新」の精神が必要であると考える。

出典・引用；

1.Laos 国の水資源開発と地域振興策　（上林好之氏）
2. 粗朶 里山の自然を水辺に（北陸粗朶業振興組合）
3. 伝承された日本の北陸地方の粗朶工法
-世紀を越え受け継がれた“匠の技”-
(国土交通省北陸地方整備局 浮須修栄氏)
4. Inherited SODA Method of Hokuriku Region in Japan
(上記３翻訳監修 ㈱NEWJEC 国際事業本部 小林六郎氏)
5.日本の青年技術者に求めるもの(Laos 文化に触れて)
(国土交通省 近畿地方整備局 近藤克郎氏)
6.Laos への日本の河川伝統工法導入への試み
(IDEA㈱海外事業部総括部長 加藤泰彦氏)
7.東南 Asia の文化と日本文化の特異性について
(八千代 Engineering㈱亀山 勉氏)
8. 若手技術者に期待すること
(IDEA㈱技師長室技師長 稲木賢三氏)
9. 土木技術者は現場を見ろ！(IDEA㈱札幌支店 高橋政春氏)
10.Laos 国 Vientiane 市周辺 Mekong 河河岸浸食対策計画調査報告書
((独) 国際協力機構;JICA)
11. Laos 国河岸侵食対策技術 project 報告書
((独) 国際協力機構;JICA)

基調講演、分科会発表者略歴

中山　輝也（NAKAYAMA, Teruya） 技術士（応用理学部門） 1937 年生　新潟大学理学部卒、(株)KITAC 社長、(財)環境地質科学研究所会長、知足美術館館長、(社)知足常楽会理事長、Hotel 日航新潟取締役、(社)日本技術士会理事、元副会長、現北陸支部長、(財)新潟経済社会リサーチセンター理事、(財)環日本海経済研究所理事、新潟商工会議所常議員、新潟経済同友会代表幹事、NPO 法人新潟県対外科学交流協会理事長、NPO 法人美しい水辺、緑、大地そしてまちづくりを考える Forum 理事長、在新潟 Mongol 国名誉領事	三橋郁雄（MITSUHASHI, Ikuo） 技術士（建設部門）、博士（工学） 1970 年 3 月　京都大学大学院工学研究科修了、4 月運輸省入省、1996 年 4 月　運輸省第一港湾建設局長、1997 年 4 月～1999 年 3 月　むつ小川原開発（株）常務取締役、1999 年 4 月～2002 年 3 月（財）国際臨海開発研究センター調査役、2002 年 4 月～現在（財）環日本海経済研究所特別研究員 著書 「北東アジア新発見伝」博進堂（共著） 「新絹の道。北東アジア貿易回廊」山海堂（共著） 「北東アジア社会資本」北陸建設弘済会（共著） その他
市村　一志（ICHIMURA, Kazushi） 技術士（建設部門）、一級建築士 1938 年生、北海道大学工学部建築工学科卒、(有)市村都市環境研究所　代表取締役所長、(社)日本技術士会　北海道支部　監査 地域放送「FM Apple」の Regular Personality「自然 Energy のお話」担当 Iceshelter 普及協会事務局長、NPO 法人北海道自然 Energy 研究会理事	鈴木　千賀（SUZUKI, Chika) 技術士補（水産部門） 1982 年生、名古屋大学大学院環境学研究科博士後期課程在学中。 ㈱鈴伝 取締役、（社）日本技術士会中部支部 試験事業委員会委員。 Cambridge 大学短期留学、東京大学農学部・水産庁調査船における研究活動、名古屋大学 COE-DC 研究員等を経験。2007 年名古屋大学学術奨励賞受賞。
上石　勲（KAMIISHI, Isao） 技術士（建設部門(道路、河川砂防)）、博士（学術） 1959年生、新潟大学自然科学研究科博士課程修了 民間建設コンサルタントを経て2006年より防災科学技術研究所雪氷防災研究センター研究員（現職） 日本雪氷学会雪崩分科会副会長、日本雪工学会理事 長岡技術科学大学客員准教授	平野　吉彦（HIRANO, Yoshihiko） 技術士（応用理学部門） ㈱KITAC　取締役　技術第一部長NPO 美しい緑、水辺、大地を考えるForum理事 1957年秋田県生まれ、1979年日本大学文理学部応用地学科卒、1979年 北日本技術consultant (現㈱KITAC）入社 2006年 現職
屋敷　弘（YASHIKI, Hiroshi） 技術士（建設/農業/総合技術監理部門） 1947年生、金沢大学大学院理学研究科物理地学修了 ㈱日本海コンサルタント 常任相談役 (社)日本技術士会北陸支部　幹事、支部広報委員 北陸技術士懇談会　会長	橋本 義平（HASHIMOTO, Yoshihei） 技術士（情報工学部門） 1937年生、1960年京都大学理学部宇宙物理学科卒 有限会社SYSBRAINS代表、東京工業大学・東京電機大学非常勤講師、葛飾区IT Advisor NPO科学技術倫理Forum理事、NPO地域と行政を支える技術Forum理事、NPO日本技術経営責任者協議会監事
南野 竹男（NANNO, Takeo） 技術士（電気電子部門） 1926 年生、1950 年名古屋大学工学部電気学科卒 1954 年新潟県高田工業試験場勤務 1964 年新潟県工業技術センター館長、 1983 年(財)長岡テクノポリス開発機構常務理事、 1983 年(財)日用金属製品検査センター理事長（現職）	平野 輝美（HIRANO, Teruyoshi） 技術士（化学部門）、博士（工学） 埼玉県出身。1989年東京理科大学大学院理工学研究科工業化学専攻修了. 大手印刷会社勤務. 機能性セラミックス薄膜の開発に従事. 2003 年平野技術士事務所代表. 有限会社納諾相研究所取締役所長. 現在に至る.
倉井 真里（KURAI, Mari） 技術士（建設部門） 東京都生まれ、1997年早稲田大学大学院理工学研究科 博士課程前期修了 （株）エコルシステム（Ecol System Corporation） 勤務 （社）日本技術士会 青年技術士交流実行委員会委員	中藤 智子（NAKATO, Satoko） 修習技術者（化学部門） 1979年生、2002年酪農学園大学酪農学部酪農学科卒 2002年北海道教育委員会理科教諭白老町立竹浦中学校赴任. 2003年北海道教育委員会理科教諭退職. 株式会社ハイテック入社. 現在に至る.
渡邊 弘毅（WATANABE, Hiroki） 技術士（建設部門） 1971年生。 1998年日本大学大学院生産工学研究科土木工学課程修了。 青年技術士交流実行委員会委員補佐A いであ㈱東北支店建設ｺﾝｻﾙﾀﾝﾄ事業部	